
DIPLOMARBEIT

Frau
Tanja Grancagnolo

Implementierung des Instandhaltungs- und Wartungs- programmes IWIS QM in der Wasserversorgung

Mittweida, 2011

DIPLOMARBEIT

Implementierung des Instandhaltungs- und Wartungs- programmes IWIS QM in der Wasserversorgung

Autor:

Frau

Tanja Grancagnolo

Studiengang:

Umwelttechnik/Biotechnologie

Seminargruppe:

UT05wB1

Erstprüfer:

Frau Prof. Dr. rer. nat. Petra Radehaus

Zweitprüfer:

Frau Dipl.-Ing. Ramona Hälsig

Einreichung:

Mittweida, 21. Januar 2011

Verteidigung/Bewertung:

Mittweida, 2011

Bibliographische Beschreibung:

Grancagnolo, Tanja:

Implementierung des Instandhaltungs- und Wartungsprogrammes IWIS QM in der Wasserversorgung.-2011.-Seitenzahl S. 128

Mittweida, Hochschule Mittweida, Fakultät Mathematik/Naturwissenschaften/
Informatik, Diplomarbeit, 2011

Referat:

Das Ziel dieser Diplomarbeit ist es, herauszuarbeiten, ob die branchenübergreifend genutzte Software IWIS QM auch für die Verwaltung der Anlagendaten von Trinkwasserversorgern geeignet ist. Dabei sollen der Gliederungsvorschlag des Zweckverbandes Hainichen berücksichtigt werden. Dieser kann in Anhang 1 eingesehen werden.

Nachdem der Zweckverband Hainichen und das Instandhaltungs- und Wartungsprogramm vorgestellt wurde, werden die Anlagen in ihrer Funktion und den Bestandteilen beschrieben und vorzunehmende Instandhaltungsmaßnahmen beleuchtet. Anschließend wird verdeutlicht, wie die Anlagenarten in IWIS QM einzuarbeiten sind. Mit Hilfe des Wasserversorgungsgebiet Hainichen wird gezeigt, wie die Anlagen und zugehörige Wartungen in das Programm implementiert wurden. Nach der Beleuchtung wichtiger Funktionen, die das Programm anbietet, werden Schlussfolgerungen zur Nutzung des Programmes gezogen und die weitere Vorgehensweise bei der Einführung erläutert.

Danksagung

An dieser Stelle möchte ich allen Menschen Danke sagen, die mich während meines Studiums unterstützt haben.

Bedanken möchte ich mich im Besonderen bei meinen Betreuerinnen,

Frau Prof. Dr. rer. nat. Petra Radehaus

und

Frau Dipl.-Ing. Ramona Hälsig,

die mich sehr kompetent betreuten und mir wertvolle Anregungen zur Gestaltung der Diplomarbeit vermittelten.

Ebenfalls danken möchte ich den Mitarbeitern des Zweckverbandes Kommunale Wasserver- und Abwasserentsorgung Mittleres Erzgebirgsvorland Eigenbetrieb Hainichen, die mir die Anlagen und deren Funktion erläuterten und jederzeit zur Beantwortung meiner Fragen bereit waren.

Zum Schluss möchte ich meiner Familie, **besonders meinem Mann und meinen Kindern**, sowie meinen Freunden herzlich danken. Ohne ihre Unterstützung, ihr Verständnis und ihrer Verzichtbereitschaft hätte ich dieses Studium nicht durchführen können.

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	I
TABELLENVERZEICHNIS	III
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	IV
<u>1 EINLEITUNG</u>	<u>1</u>
<u>2 ZWA HAINICHEN.....</u>	<u>5</u>
2.1 BEREICH TRINKWASSER	6
2.2 BEREICH ABWASSER.....	8
2.3 PFLICHTEN DES ZWA ALS TRINKWASSERVERSORGER	9
2.4 VERWALTUNG DER TRINKWASSERANLAGEN IM ZWA	10
<u>3 DIE SOFTWARE IWIS QM.....</u>	<u>12</u>
3.1 DIE PHILOSOPHIE VON IWIS QM	12
3.2 PROGRAMMAUFBAU	12
3.2.1 PROJEKTÜBERSICHT.....	13
3.2.2 WARTUNGSÜBERSICHT	15
3.2.3 ANLAGENLOGBUCH.....	16
3.2.4 STATISTIK	17
3.2.5 LAGERMANAGER	18
<u>4 ALLGEMEINE REGELUNGEN ZUR DATENVERWALTUNG IN IWIS QM</u>	<u>20</u>
4.1 AUFBAU DER ANLAGENSTRUKTUR DES ZWA HAINICHEN	20
4.2 NAMENSBILDUNG FÜR DIE OBJEKTE	21
4.3 SPEICHERUNG DER ANLAGENINFORMATIONEN	22
4.3.1 STAMMDATEN	22
4.3.2 WARTUNGSDATEN	23
<u>5 VERWALTUNG DER ANLAGENARTEN IN IWIS QM</u>	<u>26</u>

5.1 DRUCKMINDERVENTILE.....	26
5.1.1 ERLÄUTERUNG DER ANLAGENART DRUCKMINDERVENTIL.....	26
5.1.2 INSTANDHALTUNG VON DRUCKMINDERVENTILEN.....	27
5.1.3 DMV IM ZWA.....	27
5.1.4 DARSTELLUNG DER DMV IN IWIS QM.....	28
5.1.5 WARTUNGSVORGÄNGE FÜR DRUCKMINDERVENTILE IN IWIS QM.....	29
5.2 BE- UND ENTLÜFTUNGSVENTILE	29
5.2.1 ERLÄUTERUNG DER ANLAGENART BE- UND ENTLÜFTUNGSVENTILE	29
5.2.1 INSTANDHALTUNG VON BEV.....	30
5.2.2 BEV IM ZWA.....	31
5.2.3 DARSTELLUNG DER BEV IN IWIS QM	31
5.2.4 WARTUNGSVORGÄNGE FÜR BEV IN IWIS QM	32
5.3 WASSERZÄHLER	33
5.3.1 ERLÄUTERUNG DER ANLAGE WASSERZÄHLER	33
5.3.2 INSTANDHALTUNG VON WZ	33
5.3.3 WASSERZÄHLER IM ZWA	34
5.3.4 DARSTELLUNG DER WZ IN IWIS QM.....	34
5.3.5 WARTUNGSVORGÄNGE FÜR WZ IN IWIS QM.....	35
5.4 WASSERSPEICHER.....	35
5.4.1 ERLÄUTERUNG DER ANLAGE WASSERSPEICHER.....	35
5.4.1.1 Funktionen	35
5.4.1.2 Bauweise	36
5.4.1.3 Lage.....	36
5.4.1.4 Aufbau eines Hochbehälters	37
5.4.1 INSTANDHALTUNGSMAßNAHMEN FÜR WASSERSPEICHER	38
5.4.1.1 Instandhaltung von Kammern	38
5.4.1.2 Instandhaltung von Hebezeugen	38
5.4.1.3 Instandhaltung von SPS	39
5.4.2 WASSERSPEICHER IM ZWA.....	39
5.4.3 DARSTELLUNG DER WASSERSPEICHER IN IWIS QM.....	40
5.4.3.1 Wasserspeicher als eigenständige Anlagenart.....	41
5.4.3.1.1 Objekt „HB gesamt“	41
5.4.3.1.2 Objekt Kammer.....	42
5.4.3.1.3 Objekt Hebezeug.....	43
5.4.3.1.4 Objekt SPS	43
5.4.3.2 Wasserspeicher als untergeordnete Anlagenart.....	44

5.4.4	WARTUNGSVORGÄNGE FÜR WASSERSPEICHER IN IWIS QM	44
5.4.4.1	Reinigung der Behälter	45
5.4.4.2	Prüfung der Hebezeuge	45
5.5	DRUCKERHÖHUNGSANLAGEN	46
5.5.1	ERLÄUTERUNG ZU DRUCKERHÖHUNGSANLAGEN	46
5.5.2	INSTANDHALTUNG VON DEA	47
5.5.2.1	Instandhaltung der Pumpen.....	47
5.5.2.1.1	Inspektion von Pumpen.....	48
5.5.2.1.2	Wartung von Pumpen.....	49
5.5.2.1.3	Instandsetzung von Pumpen.....	49
5.5.2.2	Instandhaltung von Druckkesseln	49
5.5.3	DEA IM ZWA.....	50
5.5.4	DRUCKERHÖHUNGSANLAGEN IN IWIS QM.....	51
5.5.4.1	Objekt DEA gesamt	51
5.5.4.2	Objekt Pumpe ZWA.....	52
5.5.4.3	Objekt Druckkessel DK	52
5.5.4.4	Objekt speicherprogrammierbare Steuerung.....	52
5.5.5	WARTUNGSVORGÄNGE FÜR DRUCKERHÖHUNGSANLAGEN IN IWIS QM	52
5.5.5.1	Wartung der DEA durch Fremdfirmen	53
5.5.5.2	Prüfung der Druckkessel durch den TÜV SÜD	53
5.6	PUMPWERKE.....	54
5.6.1	ERLÄUTERUNG DER ANLAGENART PUMPWERKE	54
5.6.1	INSTANDHALTUNGSMAßNAHMEN FÜR PUMPWERKE	55
5.6.2	PUMPWERKE IM ZWA	55
5.6.3	PUMPWERKE IN IWIS QM	55
5.6.4	WARTUNGSVORGÄNGE FÜR PUMPWERKE IN IWIS QM	56
5.7	WASSERFASSUNGSANLAGEN	56
5.7.1	ERLÄUTERUNGEN ZU WASSERFASSUNGSANLAGEN	56
5.7.2	INSTANDHALTUNGSMAßNAHMEN FÜR WASSERFASSUNGSANLAGEN	57
5.7.2.1	Kontrolle und Wartungen von Quelfassungen.....	57
5.7.2.2	Kontrolle und Wartung von Grundwasserfassungen	58
5.7.3	WASSERFASSUNGSANLAGEN IM ZWA.....	58
5.7.4	DARSTELLUNG DER WASSERFASSUNGSANLAGEN IN IWIS QM.....	59
5.7.4.1	Objekt Quellgebiet	59
5.7.4.2	Objekt Quelfassungen QF.....	59
5.7.4.3	Objekt Grundwasserfassungen GF.....	60

5.7.4.4	Objekt Pumpe in Tiefbrunnen	60
5.7.5	WARTUNGSVORGÄNGE FÜR WASSERFASSUNGSANLAGEN IN IWIS QM	60
5.8	TRINKWASSERAUFBEREITUNGSANLAGEN	61
5.8.1	ERLÄUTERUNG ZU TRINKWASSERAUFBEREITUNGSANLAGEN	61
5.8.1	INSTANDHALTUNGSMAßNAHMEN FÜR TWA	63
5.8.2	TRINKWASSERAUFBEREITUNGSANLAGEN IM ZWA	64
5.8.3	DARSTELLUNG DER TRINKWASSERAUFBEREITUNGSANLAGEN IN IWIS QM	65
5.8.4	WARTUNGSVORGÄNGE FÜR TWA IN IWIS QM	65
6	<u>TESTGEBIET WASSERVERSORGUNG HAINICHEN</u>	<u>66</u>
6.1	WASSERFASSUNGSANLAGE DER WASSERVERSORGUNG HAINICHEN	67
6.1.1	WFA HAINICHEN IN DER PROJEKTÜBERSICHT	67
6.1.2	WFA HAINICHEN IN DER WARTUNGSÜBERSICHT	68
6.2	SPEICHERBECKEN LANGENSTRIEGIS	68
6.2.1	SPEICHERBECKEN LANGENSTRIEGIS IN DER PROJEKTANSICHT	68
6.2.2	SPEICHERBECKEN LANGENSTRIEGIS IN DER WARTUNGSÜBERSICHT	69
6.3	TRINKWASSERAUFBEREITUNGSANLAGE LANGENSTRIEGIS	69
6.3.1	TWA LANGENSTRIEGIS IN DER PROJEKTANSICHT	69
6.3.2	TWA LANGENSTRIEGIS IN DER WARTUNGSÜBERSICHT	71
6.4	HOCHBEHÄLTER IM VERSORGUNGSGEBIET HAINICHEN	72
6.4.1	HB IN DER PROJEKTANSICHT	72
6.4.2	HB DES WASSERVERSORGUNGSGBIETES HAINICHEN IN DER WARTUNGSÜBERSICHT	72
6.5	DRUCKERHÖHUNGSANLAGE HAINICHEN	73
6.5.1	DEA HAINICHEN IN DER PROJEKTANSICHT	73
6.5.2	DEA HAINICHEN IN DER WARTUNGSÜBERSICHT	73
6.6	WASSERZÄHLER IM WASSERVERSORGUNGSGBIET HAINICHEN	74
6.6.1	WZ DES VERSORGUNGSGBIETES HAINICHEN IN DER PROJEKTANSICHT	74
6.6.2	WZ DES VG HAINICHEN IN DER WARTUNGSÜBERSICHT	74
6.7	BE- UND ENTLÜFTUNGSVENTILE IM VERSORGUNGSGBIET HAINICHEN	75
6.7.1	BEV DES VERSORGUNGSGBIETES IN DER PROJEKTANSICHT	75
6.7.2	BEV DES VG HAINICHEN IN DER WARTUNGSÜBERSICHT	75
7	<u>ERSTELLEN VON STATISTIKEN</u>	<u>76</u>
7.1	PROGRAMMINTERNE AUSWERTUNG	76

7.2	PROGRAMMEXTERNE AUSWERTUNG.....	77
8	<u>ERSATZTEILVERWALTUNG UND -BESTELLUNG ÜBER DEN IWIS QM</u>	
	<u>LAGERMANAGER</u>	78
8.1	ERSATZTEILVERWALTUNG	78
8.2	BESTELLUNG VON ERSATZTEILEN	80
8.3	ERSATZTEILVERWALTUNG UND -BESTELLUNG FÜR DRUCKMINDERVENTILE.....	82
8.3.1	ERSATZTEILVERWALTUNG FÜR DMV	82
8.3.2	ERSATZTEILBESTELLUNG FÜR DMV	82
9	<u>VERÄNDERUNGSVORSCHLÄGE FÜR IWIS QM.....</u>	83
9.1	PROJEKTÜBERSICHT	83
9.2	WARTUNGSÜBERSICHT	86
9.3	STATISTIK.....	86
9.4	LAGERMANAGER	87
10	<u>SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN FÜR DIE ZUKÜNFTIGE</u>	
	<u>NUTZUNG VON IWIS QM</u>	88
10.1	EIGNUNG VON IWIS QM FÜR DIE ZWECKE DES ZWECKVERBANDES HAINICHEN ...	88
10.2	BEARBEITUNGSSTAND	89
10.3	NUTZUNGSEMPFEHLUNGEN FÜR DIE ZUKUNFT.....	90
10.4	VORGEHEN BEI DER UMSETZUNG	92
10.4.1	PRÜFUNG VON UPDATES/UPGRADES	92
10.4.2	ERSTERFASSUNG DER ANLAGENDATEN.....	93
10.4.3	SCHULUNGEN	94
11	<u>LITERATURVERZEICHNIS.....</u>	95
12	<u>ANHANG.....</u>	98
12.1	ANHANG – TEIL 1: GLIEDERUNGSVORSCHLAG ZUR DIPLOMARBEIT.....	V
12.2	ANHANG – TEIL 2: GRUNDSCHALTBILDER 1020, 1028.....	VI
12.3	ANHANG – TEIL 3: MITGLIEDSKOMMUNEN DES ZWA	VIII
12.4	ANHANG – TEIL 4: KARTEIKARTEN.....	X

12.5 ANHANG – TEIL 5: BETRIEBSÜBERWACHUNGSPLAN FÜR WASSERFASSUNGSANLAGEN(25)	XVIII
<u>13 SELBSTÄNDIGKEITSERKLÄRUNG</u>	<u>XX</u>

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Forderungen, die auf die Qualität wirken (1)</i>	1
<i>Abbildung 2: Prozessmodell Qualitätsmanagement (2)</i>	2
<i>Abbildung 3: Verbandsgebiet des ZWA Hainichen</i>	5
<i>Abbildung 4: Verteilung der Trinkwasserbezugsquellen Stand 2008 (3)</i>	6
<i>Abbildung 5: Gegenüberstellung Prognose/tatsächliche Einwohnerentwicklung 2002 – 2008 (3)</i>	7
<i>Abbildung 6: Trinkwasserbeschaffenheit - Anzahl der jährlichen Grenzwertüberschreitungen 1994 – 2008 (3)</i>	8
<i>Abbildung 7: Ansicht der Projektübersicht</i>	13
<i>Abbildung 8: Ansicht der Wartungsübersicht</i>	15
<i>Abbildung 9: Ansicht Anlagenlogbuch</i>	16
<i>Abbildung 10: Auswertungsansicht im Unterprogramm Statistik</i>	17
<i>Abbildung 11: Datenexportansicht in IWIS QM Statistik</i>	18
<i>Abbildung 12: Ansicht Lagermanager</i>	19
<i>Abbildung 13: Anlagenstruktur des ZWA in IWIS QM</i>	20
<i>Abbildung 14: Laschen der Karteikarte "Wartungsvorgänge"</i>	23
<i>Abbildung 15: Schema eines eigenmediumgesteuerten Druckminderventils mit Steuerventil (11)</i>	26
<i>Abbildung 16: Druckminderer in IWIS QM</i>	28
<i>Abbildung 17: Be- und Entlüftungsventile in IWIS QM</i>	32
<i>Abbildung 18: Wasserzähler in IWIS QM</i>	34
<i>Abbildung 19: Lage Hochbehälter als Durchgangsbehälter</i>	36
<i>Abbildung 20: Lage Hochbehälter als Gegenbehälter</i>	37
<i>Abbildung 21: Wasserspeicher in IWIS QM</i>	41
<i>Abbildung 22: Entwurf der Karteikarte Behälter</i>	43
<i>Abbildung 23: untergeordnete Wasserspeicher in IWIS QM</i>	44
<i>Abbildung 24: Schematische Darstellung einer Druckerhöhungsanlage (21 S. 184)</i>	47
<i>Abbildung 25: Druckerhöhungsanlagen in IWIS QM</i>	51
<i>Abbildung 26: PW in IWIS QM</i>	55
<i>Abbildung 27: Einteilung eines Trinkwasserschutzgebietes in Schutzzonen (23)</i>	57
<i>Abbildung 28: Quellgebiete in IWIS QM</i>	60
<i>Abbildung 29: Anlagenarten des Testgebietes in IWIS QM</i>	67
<i>Abbildung 30: WFA des QG Hainichen in IWIS QM</i>	67
<i>Abbildung 31: Wartungsvorgänge für WFA in der Wartungsübersicht</i>	68
<i>Abbildung 32: Speicherbecken Langenstriegis in IWIS QM</i>	69
<i>Abbildung 33: Baumstruktur der TWA Langenstriegis in IWIS QM</i>	70
<i>Abbildung 34: Wartungsvorgänge der TWA Hainichen in der Wartungsübersicht</i>	71
<i>Abbildung 35: HB des Versorgungsgebietes Hainichen in IWIS QM</i>	72
<i>Abbildung 36: Wartungsvorgänge der HB des Versorgungsgebietes Hainichen</i>	72

<i>Abbildung 37: Struktur der DEA Hainichen in IWIS QM</i>	<i>73</i>
<i>Abbildung 38: Wartungsvorgänge DEA Hainichen in der Wartungsübersicht.....</i>	<i>73</i>
<i>Abbildung 39: WZ des Wasserversorgungsgebietes in IWIS QM</i>	<i>74</i>
<i>Abbildung 40: Wartungsvorgang Austausch WZ in der Wartungsübersicht</i>	<i>75</i>
<i>Abbildung 41: BEV des Wasserversorgungsgebietes Hainichen in IWIS QM</i>	<i>75</i>
<i>Abbildung 42: BEV in der Wartungsübersicht.....</i>	<i>75</i>
<i>Abbildung 43: Ansicht Ersatzteilkatalog in der Karteikarte Ersatzteile/Material</i>	<i>79</i>
<i>Abbildung 44: Ersatzteilkatalog in der Karteikarte Wartungsvorgänge</i>	<i>80</i>
<i>Abbildung 45: Bestellformular erzeugt von IWIS QM in Microsoft Word</i>	<i>81</i>
<i>Abbildung 46: Veränderungsvorschläge in der Karteikarte Allgemein</i>	<i>84</i>
<i>Abbildung 47: Gestaltungsvorschlag für die Karteikarte USV.....</i>	<i>85</i>
<i>Abbildung 48: Gestaltungsvorschlag für die Karteikarte Batterien</i>	<i>85</i>
<i>Abbildung 49: Veränderungsvorschläge für den Datenexport im Unterprogramm Statistik.....</i>	<i>87</i>

Tabellenverzeichnis

<i>Tabelle 1: Karteikarten und ihre Funktionen.....</i>	<i>14</i>
<i>Tabelle 2: Wartungseigenschaften für die Wartung von DMV.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabelle 3: Wartungseigenschaften für die Wartung von BEV.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabelle 4: Wartungseigenschaften für den Wechsel eines Wasserzählers.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabelle 5: Wartungseigenschaften für die Reinigung von Behältern.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 6: Wartungseigenschaften für die Prüfung von Hebezeugen.....</i>	<i>45</i>
<i>Tabelle 7: Zustandsänderungen der Pumpenbauteile (12 S. 12).....</i>	<i>48</i>
<i>Tabelle 8: Inspektion von Pumpen bei diskontinuierlicher Überwachung.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabelle 9: Wartungseigenschaften für die Wartung einer DEA.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabelle 10: Wartungseigenschaften für die Festigkeitsprüfung eines Druckkessels.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabelle 11: Wartungseigenschaften für die Begehung von WFA.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabelle 12: Übersicht über Trinkwasseraufbereitungsverfahren (11).....</i>	<i>62</i>
<i>Tabelle 13: Trinkwasseraufbereitungsanlagen des ZWA Hainichen.....</i>	<i>64</i>

Abkürzungsverzeichnis

<i>Abg</i>	<i>Abgabe</i>
<i>BEV</i>	<i>Be- und Entlüftungsventil</i>
<i>BGV</i>	<i>Berufsgenossenschaftliche Vorschriften</i>
<i>DK</i>	<i>Druckkessel</i>
<i>DMV</i>	<i>Druckminderventil</i>
<i>DVGW</i>	<i>Deutsche Vereinigung des Gas- und Wasserfaches e.V.</i>
<i>EW</i>	<i>Einwohnerrichtwert</i>
<i>Förd.</i>	<i>Förderung</i>
<i>FW</i>	<i>Fernwasser</i>
<i>GG</i>	<i>Gewerbegebiet</i>
<i>Hain</i>	<i>Hainichen</i>
<i>HB</i>	<i>Hochbehälter</i>
<i>P</i>	<i>Pumpe</i>
<i>PLS</i>	<i>Prozessleitsystem</i>
<i>PW</i>	<i>Pumpwerk</i>
<i>QF</i>	<i>Quellfassung</i>
<i>QG</i>	<i>Quellgebiet</i>
<i>Rohw</i>	<i>Rohwasser</i>
<i>S</i>	<i>Schacht</i>
<i>Sbh</i>	<i>Saugbehälter</i>
<i>SpB</i>	<i>Speicherbecken</i>
<i>SPS</i>	<i>speicherprogrammierbare Steuerung</i>
<i>SV</i>	<i>Steuerventil</i>
<i>Tbh</i>	<i>Tiefbehälter</i>
<i>TWA</i>	<i>Trinkwasserversorgungsanlage</i>
<i>ÜL</i>	<i>Überleitung</i>
<i>USV</i>	<i>Unterbrechungsfreie Stromversorgung</i>
<i>VG</i>	<i>Versorgungsgebiet</i>
<i>WFA</i>	<i>Wasserfassungsanlage</i>
<i>ZL</i>	<i>Zuleitung</i>
<i>ZV</i>	<i>Zweckverband</i>

1 Einleitung

Die Qualitätssicherung ist eine der wichtigsten Aufgaben eines Unternehmens, denn Qualität sichert dauerhaft die Zufriedenheit der Kunden (1). Die Faktoren Technik, Umwelt, Recht und Wirtschaftlichkeit wirken direkt auf die Qualität, wie in Abbildung 1 anschaulich dargestellt wird.

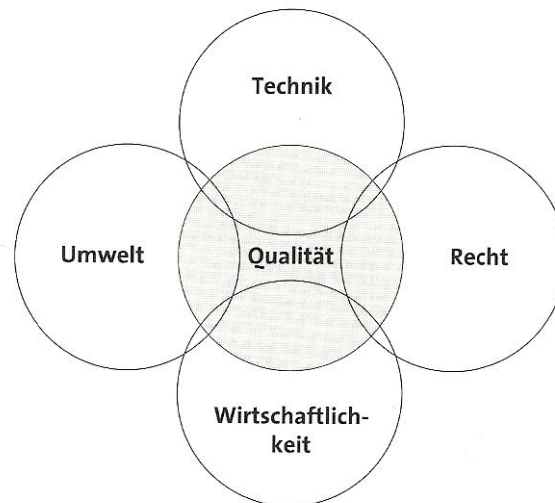


Abbildung 1: Forderungen, die auf die Qualität wirken (1)

Um ein qualitativ hochwertiges Produkte zu erhalten, muss eine Prozessqualität durch die Qualität der Führung, der Arbeit, des Materials und der Arbeitsmittel erzeugt werden (1). Es ist entscheidend, dass sich jeder Mitarbeiter bewusst ist, dass er zur Qualität des Produktes beiträgt.

Ein Verfahren die Qualität zu steigern, ist der Einsatz eines Qualitätsmanagementsystems. Im Rahmen dieses Systems wird festgelegt, welche Aufbau- und Ablauforganisationen in das Unternehmen implementiert werden muss, um das Ziel Qualität zu erreichen. Aus eindeutigen Zuständigkeiten und Verantwortlichkeiten, der Festlegung einer geeigneten Dokumentation nach anerkannten Regeln und der Überwachung der Prozesse kann eine höhere Rechtssicherheit erlangt werden. Es wird deutlich, wo Ressourcen sinnvoll geplant, verwendet, überwacht und bewertet werden sollten. Die Abstimmung der Unternehmensziele auf die zur Verfügung stehenden Mittel, hilft Ressourcen zielgerichtet einzusetzen (2).

Ein Qualitätsmanagement sollte laut DIN EN ISO 9001 auf folgenden Grundsätzen basieren:

1. „Kundenorientierte Organisation
2. Qualitätsbewusste Führung
3. Einbeziehung der Mitarbeiter
4. Prozessorientierter Ansatz
5. Systemorientierter Managementansatz
6. Ständige Verbesserung
7. Sachlicher Ansatz zur Entscheidungsfindung
8. Lieferantenbeziehungen zum gegenseitigen Nutzen“(2 S. 16).

Das Zusammenwirken dieser Grundsätze wird in Abbildung 2 veranschaulicht.

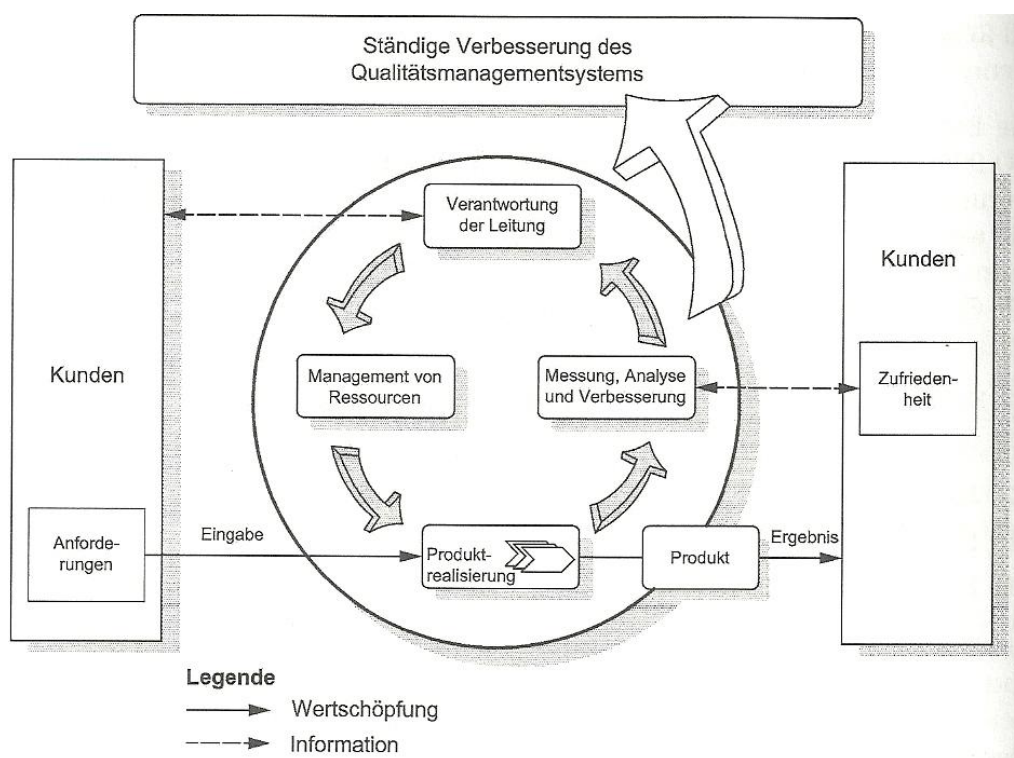


Abbildung 2: Prozessmodell Qualitätsmanagement (2)

Dieses Prozessbild zeigt, dass ein Qualitätsmanagement keine starre Konstruktion darstellt. Es geht dabei um eine stetige Weiterentwicklung des Unternehmens mit immer wachsender Kontrolle und Überprüfung, ob das Ziel der Kundenzufriedenheit und der optimierten Arbeitsabläufe erreicht wird.

Der Zweckverband Hainichen ist sich der Wichtigkeit der Sicherung der Qualität bewusst, besonders mit Blick auf den Trinkwasserbereich. Seine Aufgabe ist es, die Qualität des Trinkwassers nach den rechtlichen Vorgaben zu sichern. Um die zahlreichen Vorschriften erfüllen zu können, wurde ein Qualitätsmanagement eingeführt. Es ermöglicht dem Zweckverband die Maßnahmen, die zur Sicherung der Trinkwasserqualität ergriffen wurden, transparent darzustellen. Nachfragen von Stakeholdern, wie Behörden, Kunden und Mitarbeitern, können auf diese Weise schnell beantwortet werden.

Ein weiteres Ziel ist es, den effizienten Einsatz der finanziellen Mittel und wirtschaftliches Arbeiten zu ermöglichen. Dadurch bleibt der Verband wettbewerbsfähig und kann Privatisierungsmaßnahmen Widerstand leisten.

Zur Weiterentwicklung des vorhandenen Qualitätsmanagementsystems entschloss sich die Geschäftsleitung, das bereits im Abwasserbereich erfolgreich genutzte Instandhaltungs- und Wartungsprogramms IWIS QM ebenfalls zur Verwaltung der Anlagen im Trinkwasserbereich einzusetzen.

Ziel dieser Diplomarbeit ist es, die branchenübergreifend eingesetzte Software IWIS QM, an die Datenstruktur im Trinkwasserbereich des Zweckverbandes Hainichen zu adaptieren. Im Rahmen der Diplomarbeit soll eine Anlagenhierarchie entwickelt werden, in der die Anlagenarten Wasserfassung, Trinkwasseraufbereitung, Wasserspeicher, Pumpwerk, Druckerhöhungsanlage, Druckminderventil, Be- und Entlüftungsventil sowie Bruttowasserzähler systematisch in IWIS QM eingepflegt werden können.

Die Platzierung der Anlageninformationen in der Datenbank von IWIS QM muss so erfolgen, dass Wartungslisten und statistische Auswertungen erstellt werden können.

Durch ein Handbuch sollen die IWIS QM-Nutzer des Zweckverbandes befähigt werden, das Programm zu bedienen. Eine Anleitung zur Dateneingabe soll für jede Anlagenart erstellt werden.

Als Anwendungsbeispiel sind alle Anlagen und die zugehörigen planmäßigen Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen für das Testgebiet Wasserversorgung Hainichen zu erfassen. Die Grundsaltbilder 1020 und 1028, die als Anhang 2 beigelegt sind, zeigen den Umfang des einzupflegenden Anlagenbestandes.

Für die Druckminderventile ist zu testen, ob das durch die Software bereit gestellte Bestellsystem genutzt werden kann.

Abschließend sind die vorhandenen Nutzungsmöglichkeiten von IWIS QM zu bewerten, Zeiträume zur Ersterfassung zu benennen und eine Empfehlung für die zukünftige Nutzung zu formulieren.

Falls notwendig, sind Veränderungsvorschläge auszuarbeiten, die an den Softwarehersteller Bytestrom weiter geleitet werden.

2 ZWA Hainichen

Der Kombinatbetrieb VEB WAB – Wasser- und Abwasserbehandlung – Karl-Marx-Stadt wurde 1964 zur Versorgung der Landkreise Flöha, Hainichen und Rochlitz gegründet. Aus ihm ging nach der Wiedervereinigung Deutschlands die Erzgebirge Wasser/Abwasser AG hervor. Nach deren Liquidierung im März 1993 konnte der Zweckverband Kommunale Wasserver- und Abwasserentsorgung Hainichen am 1. April 1993 gegründet werden.

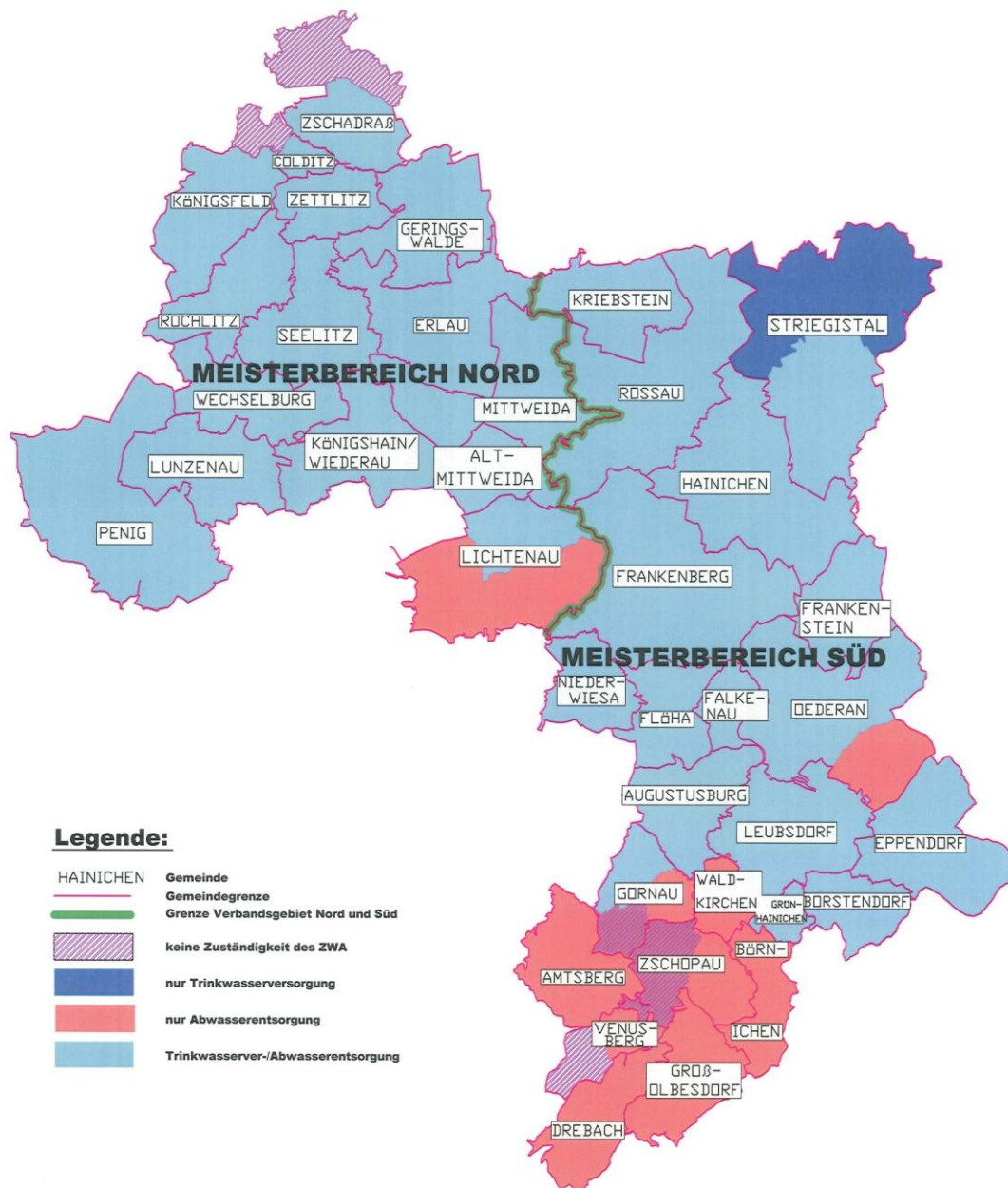


Abbildung 3: Verbandsgebiet des ZWA Hainichen

Zum Versorgungsgebiet zählen Teile der Landkreise Mittelsachsen, Leipzig und Erzgebirge. Das Gebiet ist in die Meisterbereiche Nord und Süd gegliedert. In Abbildung 3 ist das Versorgungsgebiet mit Zuordnung der zuständigen Meisterbereiche abgebildet. Die zugeordneten Kommunen sind Anhang 3 zu entnehmen.

Als Geschäftsführer sind im technischen Bereich Herr Ulrich Pötzsch und im kaufmännischen Bereich Herr Dirk Kunze tätig. Zur Bewältigung der Betriebsführungs- und Verwaltungsaufgaben sind derzeit rund 205 Mitarbeiter im Zweckverband beschäftigt.

2.1 Bereich Trinkwasser

Das Gebiet für die Trinkwasserversorgung umfasst laut statistischen Erhebungen eine Fläche von 897 km² mit rund 139.600 Einwohnern (3). Es werden ca. 7 Millionen Kubikmeter Trink- und Brauchwasser abgegeben.

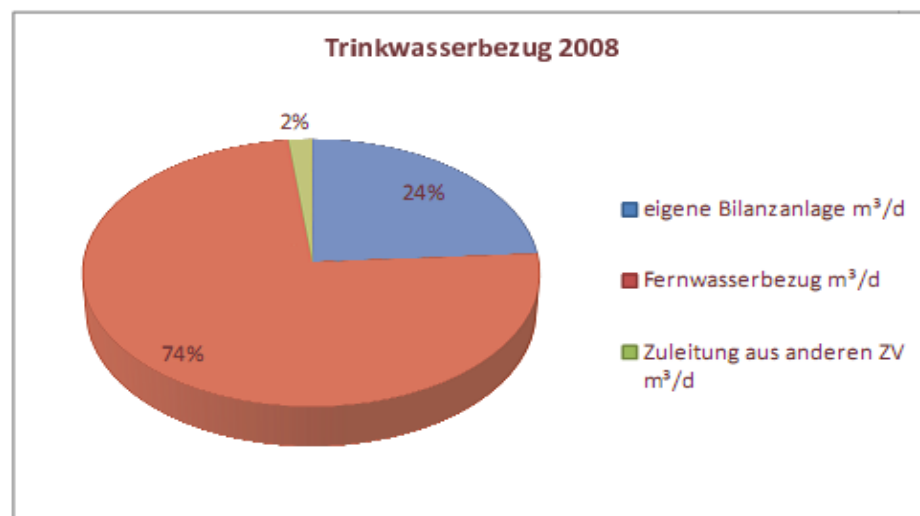


Abbildung 4: Verteilung der Trinkwasserbezugsquellen Stand 2008 (3)

Der Grafik aus Abbildung 4 ist zu entnehmen, dass 24 % des benötigten Wassers aus verbandseigenen Grund- oder Quellwässern bzw. Oberflächenwasser gewonnen werden. Knapp dreiviertel des Wasserbedarfs wird durch Oberflächenwasser des überregionalen Zweckverbandes Fernwasser Südsachsen in das Verbandsnetz eingespeist. Es stammt aus 12 Talsperren des Erzgebirges und des Vogtlandes (4). Ein kleiner Anteil

von 2 % wird aus Zuleitungen anderer Zweckverbände bezogen. Um das Wasser zu den Verbrauchern zu befördern, unterhält der ZWA ein ca. 1.860 km langes Rohrnetz (3).

Im Verbandsgebiet, in dem knapp 95 % der Einwohner an das Trinkwasserversorgungsnetz angeschlossen sind, war im Zeitraum von 2002 bis 2008 ein Bevölkerungsrückgang von 6 % zu verzeichnen (3). Abbildung 5 zeigt die Entwicklung der Einwohnerzahlen im Verbandsgebiet. Laut Prognosen wird dieser Trend anhalten.

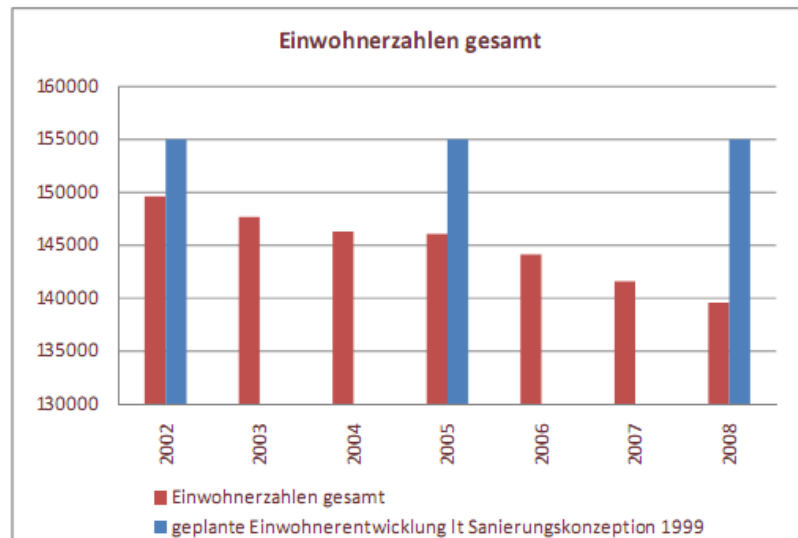


Abbildung 5: Gegenüberstellung Prognose/tatsächliche Einwohnerentwicklung 2002 – 2008 (3)

Der Verbrauch im Verbandsgebiet beträgt durchschnittlich 72 l/d für Haushalte und Kleingewerbe. Einwohner von Brunnendörfern nutzen trotz eines vorhandenen Trinkwasseranschlusses ihren eigenen Hausbrunnen und senken auf diese Weise den Durchschnittsverbrauch. Er liegt weit unter der zur Planung empfohlenen Menge von 90 – 140 l/d.

Die Versorgungssicherheit kann mit den vorhandenen Wasserspeichern gewährleistet werden. Es besteht die 1,8 fache Speicherkapazität des maximalen Tagesbedarfes. Selbst bei Ausfällen und zeitweisen Stilllegungen kann die Wasserversorgung aufrecht erhalten werden.

Zur Sicherung der Wasserversorgung wurden im Zeitraum 1996 bis 2008 Investitionen von rund 56,5 Millionen Euro getätigt, von denen ca. 40 % durch Fördermittel gedeckt wurden (3). So realisierte der ZWA Hainichen zahlreiche Maßnahmen, um die Trinkwasserqualität zu steigern, den Anschlussgrad zu erhöhen und Wasserverluste zu sen-

ken. In Abbildung 6 ist die erfolgreiche Senkung der jährlichen Grenzwertüberschreitungen zu entnehmen.

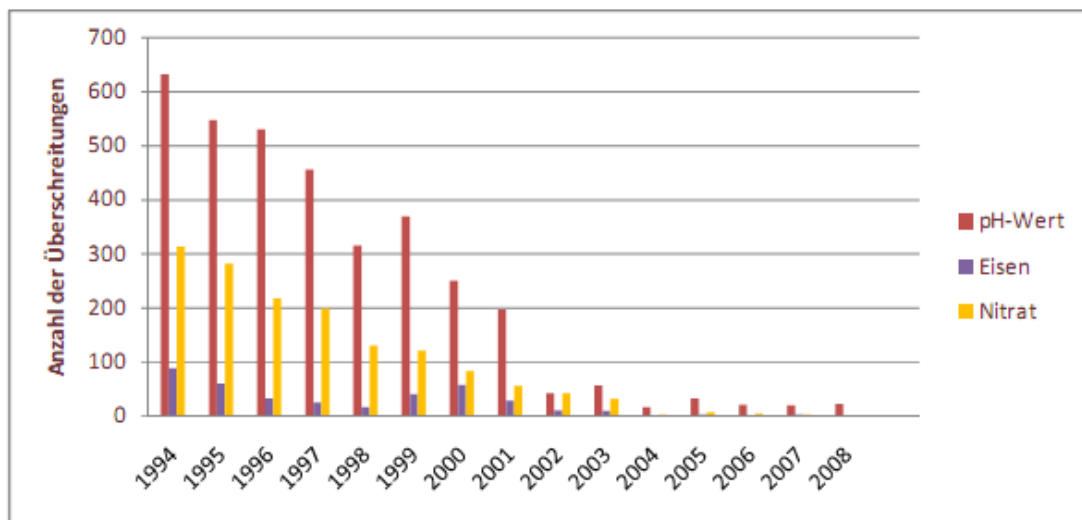


Abbildung 6: Trinkwasserbeschaffenheit - Anzahl der jährlichen Grenzwertüberschreitungen 1994 – 2008 (3)

Die zurückgehende Bevölkerungszahl, die geringen Abnahmemengen und die großen Speicherkapazitäten verlängern die Aufenthaltszeiten des Wassers in den Speicherbehältern und Leitungen. Das führt zu einer Verschlechterung der Wassergüte besonders mit Blick auf die bakteriologische Beschaffenheit. Aus diesem Grund wird es eine wichtige Aufgabe des Zweckverbandes sein, die Wasserqualität stärker zu kontrollieren, häufiger vorbeugend Netzspülungen durchzuführen und den sinkenden Wasserverbrauch bei der Dimensionierung zukünftiger Anlagen zu berücksichtigen.

2.2 Bereich Abwasser

Das Verbandsgebiet umfasst im Abwasserbereich eine Größe von 998 km² in dem 163.615 Einwohner abwassertechnisch betreut werden. Der Anschlussgrad konnte seit dem Jahr 1990 um 35 Prozentpunkte auf etwa 70 % angehoben werden.

Im Anlagenbestand des Zweckverbandes befinden sich sechs Kläranlagen mit einer Größe von mehr als 10.000 EW, 75 biologische Kläranlagen, 66 Kleinkläranlagen, 156 Abwasserpumpwerke, 160 Regenrückhaltebecken sowie 106 Regenüberlaufbau-

werke und 91 Sonderbauwerke. Außerdem ist das Kanalnetz mit 583 km Länge und rund 25.730 Hausanschlüsse in Stand zu halten.

In der Zukunft müssen weitere Investitionen getätigt werden, um den Anschlussgrad zu erhöhen und das bestehende Kanalnetz zu modernisieren.

2.3 Pflichten des ZWA als Trinkwasserversorger

Der Zweckverband Hainichen hat als Trinkwasserversorger verschiedene Gesetzgebungen zu beachten und einzuhalten. Zum einen muss er die Vorgaben der Trinkwasserverordnung erfüllen. Diese verpflichtet Wasserversorger dazu, sicher zu stellen, dass den Verbrauchern Wasser zur Verfügung gestellt wird, welches „frei von Krankheitserregern, genusstauglich und rein“ (5) ist. „Dieses Erfordernis gilt als erfüllt, wenn bei der Wassergewinnung, der Wasseraufbereitung und der Verteilung die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden und das Wasser für den menschlichen Gebrauch den Anforderungen der §§ 5 bis 7 entspricht“ (5).

Zusätzlich ist er laut § 5 der Verordnung über Allgemeine Bedingungen für die Wasserversorgung von Tarifkunden (AVBWasserV) verantwortlich „den Kunden Wasser im vereinbarten Umfang jederzeit zur Verfügung“ (6 S. 18) zu stellen. Unterbrechungen sind zu vermeiden und schnellstmöglich zu beheben. Aus diesem Grund hat der ZWA Hainichen die Pflicht einen Bereitschaftsdienst gemäß DVGW GW 1200 (A) vorzuhalten, um der Versicherungspflicht laut DIN 2000 gerecht zu werden. In Notstandsfällen ebenso wie im Falle einer Grenzwertüberschreitung müssen der Ablauf der eingeleiteten Maßnahmen mit Meldewegen lückenlos dokumentiert werden. Die Dokumentation erfolgt über Planwerke, welche „aktuell, vollständig, richtig und leicht zugänglich sein“ (6 S. 21) müssen. Dabei handelt es sich um Bestands-, Übersichts- und Schieberstellungspläne sowie Funktionsschemata, die den Mitarbeitern im Einsatz zugänglich sein sollten. Des Weiteren sollten „Sachdaten von Armaturen, Rohrnetzeinbauten, Schächten und Hausanschlüssen“ (6 S. 21) ebenso wie „Daten über Leitungsrechte, Eigentumsverhältnisse an Grundstücken“ (6 S. 21) verwaltet werden. Ergänzend ist der Einsatz eines raumbezogenen Systems empfehlenswert. Veränderungen im Leitungsnetz sind zeitnah zu erfassen und zu dokumentieren (6).

Betreiber der Wasserversorgung werden durch das Sächsische Wassergesetz angewiesen, ihre Anlagen und die zugehörigen Wasserschutzgebiete zu überwachen. Gefahren sind unverzüglich an die zuständige Behörde zu melden und die Schadensbegrenzung ist sofort einzuleiten. Die Rechtsverordnungen der Wasserbehörden über „Art, Umfang und Häufigkeit der Maßnahmen zur Überwachung der Grundwasserverhältnisse und des Rohwassers“ (7) sind einzuhalten.

2.4 Verwaltung der Trinkwasseranlagen im ZWA

Um den Pflichten als Trinkwasserversorger nachzukommen, müssen umfangreiche Informationen zu den Anlagen erfasst und verwaltet werden. Zur Verwaltung der unterschiedlichen Anlagendaten werden mehrere Programme eingesetzt.

Für Labordatenerfassung wird die Software LabBAS eingesetzt. Dort werden die Ergebnisse der Probenahmen gespeichert, die zur Kontrolle der gesetzlich festgelegten Richtwerte in den Anlagen durchgeführt werden. Das nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAP Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen GmbH akkreditierte Prüflabor des ZWA Hainichen führt die Analysen der Trink- und Abwasseruntersuchungen durch. Durch die Erfassung ist die Entwicklung der Wassergüte nachvollziehbar. Veränderungen in den Anlagen werden auf diese Weise frühzeitig erkannt und regelnde Maßnahmen können schnell ergriffen werden.

Zur eindeutigen Bestimmung des Standortes einer Anlage wird das grafische Informationssystem GIS genutzt. Mittels Hoch- und Rechtswerte werden Standorte genau definiert. Dadurch ist im Besonderen eine Unterstützung für den Bau von erdverlegten Leitungen möglich. Das gesamte Anlagennetz ist abbildbar. Das hilft bei Havarien, Anlagen zielgerichtet aufzusuchen und Reparaturen schnell durchzuführen. Neben dem Standort können auch Bestandsdaten zu Anlagen in Fachschalen hinterlegt werden. Die Ablageebenen genügen nicht, um laufende Arbeiten abzubilden.

Kaufmännische Informationen zu den Anlagen werden über die Datenbank Schleupen verwaltet. Entstehende Material- und Personalkosten werden über Kostenstellen den

Objekten zugeordnet. Aus den Daten geht hervor, welcher Standort welche Kosten verursacht. Dadurch wird eine Kostenkontrolle ermöglicht.

Über die Software HIGH-LEIT NT der Firma IDS werden ausgewählte Anlagen Online überwacht. Es werden Pegelstände und Drücke übermittelt und als Protokolle gespeichert. Bei Störungen im System bzw. Unter- und Überschreitung der programmierten Grenzwerte werden Alarmmeldungen generiert, die an das Leitsystem und auf die Telefone der zuständigen Mitarbeiter weitergeleitet werden. Mit diesem System ist der aktuelle Zustand der Anlagen erkennbar, Fehlfunktionen können erkannt werden, bevor es zu Ausfällen in der Wasserversorgung kommt.

Informationen zu Anlagen und den zugehörigen Instandhaltungsvorgängen werden dezentral in den Meisterbereichen mit Hilfe von Betriebstagebüchern verwaltet, welche auf den entsprechenden Anlagen hinterlegt sind. Die Erfassung dieser Daten ist notwendig, um die Eigenkontrolle zu sichern und einen Nachweis über die Einhaltung des genehmigten Betriebes der Anlage sowie der geforderten Grenzwerte nach den jeweiligen Wasserrechtsbescheiden zu führen. Für die einheitliche Ablage aller Anlageninformationen wurde bisher kein spezielles Programm verwendet. Aus diesem Grund soll das Instandhaltungs- und Wartungsprogrammes IWIS QM im Trinkwasserbereich implementiert werden. Der ZWA Hainichen möchte damit die Datensammlung zentralisieren, um den Zugriff auf die Anlagendaten abteilungsübergreifend zu ermöglichen.

3 Die Software IWIS QM

3.1 Die Philosophie von IWIS QM

Die Software IWIS QM wird von Bytestorm-Software entwickelt. Das Unternehmen wurde 1990 mit dem Ziel gegründet, Firmen ein Programm bereit zu stellen, das die Einführung eines **I**nstandhaltungs-, **W**artungs- und **I**nformations-System ermöglicht, um die Verankerung eines **Q**ualitätsmanagement zu unterstützen.

Vorbeugende Instandhaltung sieht Bytestorm-Software als Basis für einen „rechtssicheren und kosteneffizienten Betrieb technischer Anlagen“ (8). IWIS QM bietet die Möglichkeit, Wartungen und Instandhaltungen zu organisieren, Reparaturen zu managen und die Qualitätssicherung zu gewährleisten.

Das Programm ist durch den beständigen Austausch zwischen Nutzer und Programmierer stark praxisorientiert. Die Hersteller nutzen zeitgemäße Entwicklungsebenen, welche stets auf die aktuellsten Betriebssysteme abgestimmt sind. IWIS QM ist netzwerkfähig und „vom Einzelplatz bis zur Unternehmenslösung für den Mittelstand projektiert“ (9).



Bei Bedarf ist eine Anbindung von herstellerspezifischen Schnittstellen zu Prozessleitsystemen mittels OPC –Schnittstellen möglich, um beispielsweise die Zahl der Betriebsstunden von Anlagen einzulesen. Auf diese Weise wird eine zustandsorientierte Instandhaltung ermöglicht.

3.2 Programmaufbau

Unter IWIS QM ist es möglich Projekte anzulegen. Ein Projekt entspricht dabei einer Datenbank.

Aus den Projekten heraus kann auf die IWIS-Unterprogramme Projektübersicht, Wartungsübersicht, Anlagenlogbuch, Statistik und Lagermanager zugegriffen werden. Über diese Ebenen sind verschiedenste Bearbeitungsmöglichkeiten gegeben.

3.2.1 Projektübersicht

Die Projektübersicht ist, wie in Abbildung 7 zu erkennen ist, zweigeteilt. Im linken Bereich wird die Baumstruktur abgebildet. Es stehen zwei Module für einen individuellen Aufbau zur Verfügung. Die Werkzeugkiste  steht für ein Anlagenteil/einen Ordner und das Symbol Mausehaken  für ein Objekt/eine Datei. Unter den Ordnern können weitere Ordner oder Objekte eingefügt werden. Dadurch sind Ebenen erzeugbar, die die Anlagenstruktur des Unternehmens abbilden sollen. Objekte befinden sich immer in der letzten Ebene des Pfades. Sie enthalten Karteikarten zur Ablage der Anlageninformationen.

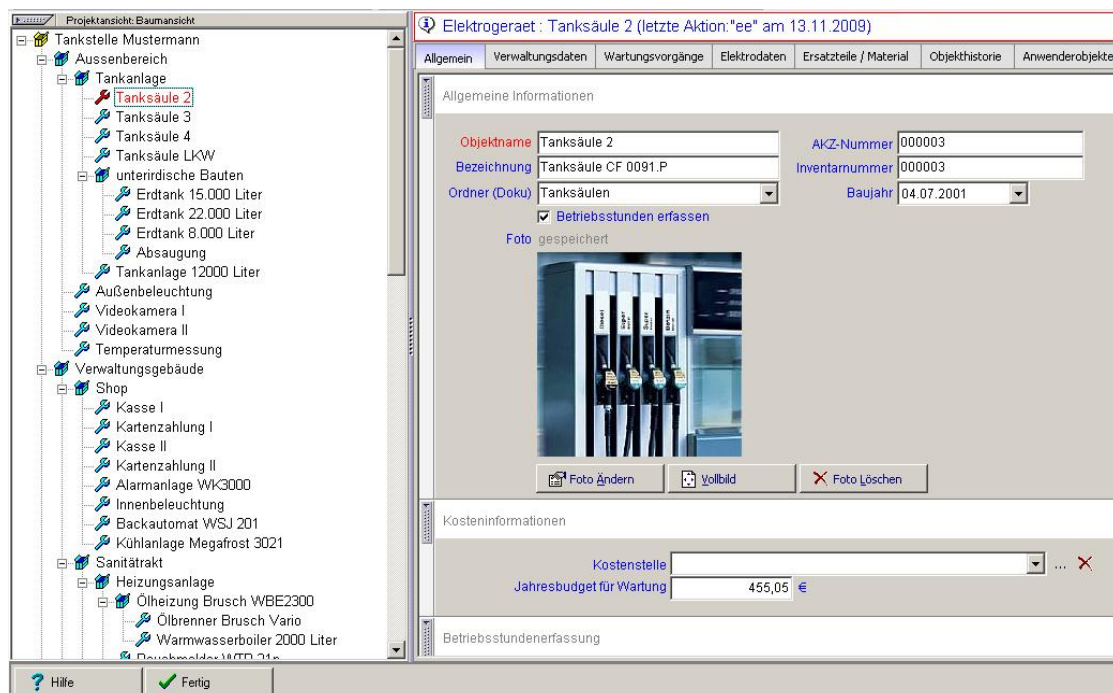


Abbildung 7: Ansicht der Projektübersicht

Ordner dienen dazu, den Standort der Anlage abzubilden. Typisch ist beispielsweise der Aufbau, wie in Abbildung 7 gezeigt, Tankstelle – Außenbereich – Tankanlage. Unter den Anlagen werden die Objekte angelegt, die sich an diesem Ort befinden.

Mit Objekt ist die kleinste Untereinheit gemeint, an der Wartungen oder Reparaturen durchgeführt werden. Im diesem Beispiel sind unter dem Anlagenteil „Tankanlage“ vier Tanksäulen als Objekte angelegt. Zu Objekten sind objektspezifische Informationen und zugehörige Wartungsdaten einzugeben.

Um eine strukturierte Ablage der Objektdaten zu ermöglichen, stellt IWIS QM 15 Karteikarten zur Verfügung. Diese sind in der Projektansicht auf der rechten Seite des Bildschirms abgebildet, siehe Abbildung 7. Einen Überblick über den Namen und die Funktion der Karteikarten gibt Tabelle 1. Alle Karteikarten sind im Anhang 4 abgebildet.

Tabelle 1: Karteikarten und ihre Funktionen

Name der Karteikarte	Funktion
Allgemein	Verwaltung der Daten, durch die ein Objekt identifiziert wird
Anwenderdaten	Erstellen von Laufzetteln und das Speichern von Informationen, die den anderen Karteikarten nicht zugeordnet werden können
Anwenderobjekte	Erstellung von Verknüpfungen zu Dateien, die dem Objekt zugeordnet werden sollen
Elektrodaten	Speicherung der Elektrogerätedaten
Ersatzteile/Material	Listung aller Ersatzteile, die dem Objekt zugeordnet wurden, Grundlage für die Ersatzteilverwaltung im Unterprogramm Wartung
Fahrzeugdaten	Speicherung der Fahrzeugdaten
Messgerätedaten	Speicherung der Messgerätedaten inkl. der Daten für die Sonde
Motordaten	Speicherung der Motordaten
Objekthistorie	Listung aller quittierten/bestätigten Wartungsvorgänge Speicherung aller Verschiebungen des Objektes
PC-Daten	Speicherung der PC-Daten
Prüf- und Messwerte	Speicherung der Messwerte und Link zum Wartungsprogramm
Pumpendaten	Speicherung der Pumpendaten
Verdichterdaten	Speicherung der Verdichterdaten
Verwaltungsdaten	Speicherung der Herstellerinformationen
Wartungsvorgänge	Speicherung der Wartungsvorgänge mit Verknüpfung zur Wartungsübersicht

Nicht für jedes Objekt müssen alle Karteikarten hinterlegt werden. Eine Einschränkung ist über die Wahl eines Objekttyps erreichbar. IWIS QM bietet die Möglichkeit, Objekttypen zu konfigurieren. Dadurch ist es möglich, gezielt auf das Unternehmen zugeschnittene Objekttypennamen zu vergeben und die gewünschte Auswahl an Karteikarten zu hinterlegen. Wird nun ein Objekt mit einem spezifischen Objekttyp angelegt, werden nur die ausgewählten Karten zur Dateneingabe zur Verfügung gestellt.

Für Auswertung ist es von Vorteil, wenn eine Zuordnung der Objekte zu spezifischen Objekttypen erfolgt, da so nicht nur Auswertungen pro Objekt sondern auch übergreifend pro Objekttyp ermöglicht werden.

3.2.2 Wartungsübersicht

In der Wartungsübersicht, wie Abbildung 8 zeigt, werden auf der rechten Bildschirmseite alle aktiven in den Objekten hinterlegten Wartungs- bzw. Instandhaltungsvorgänge chronologisch aufgelistet. Es ist mit Hilfe der Filterfunktionen auf der linken Seite des Bildschirms möglich, nur die Vorgänge abbilden zu lassen, die bearbeitet werden sollen.

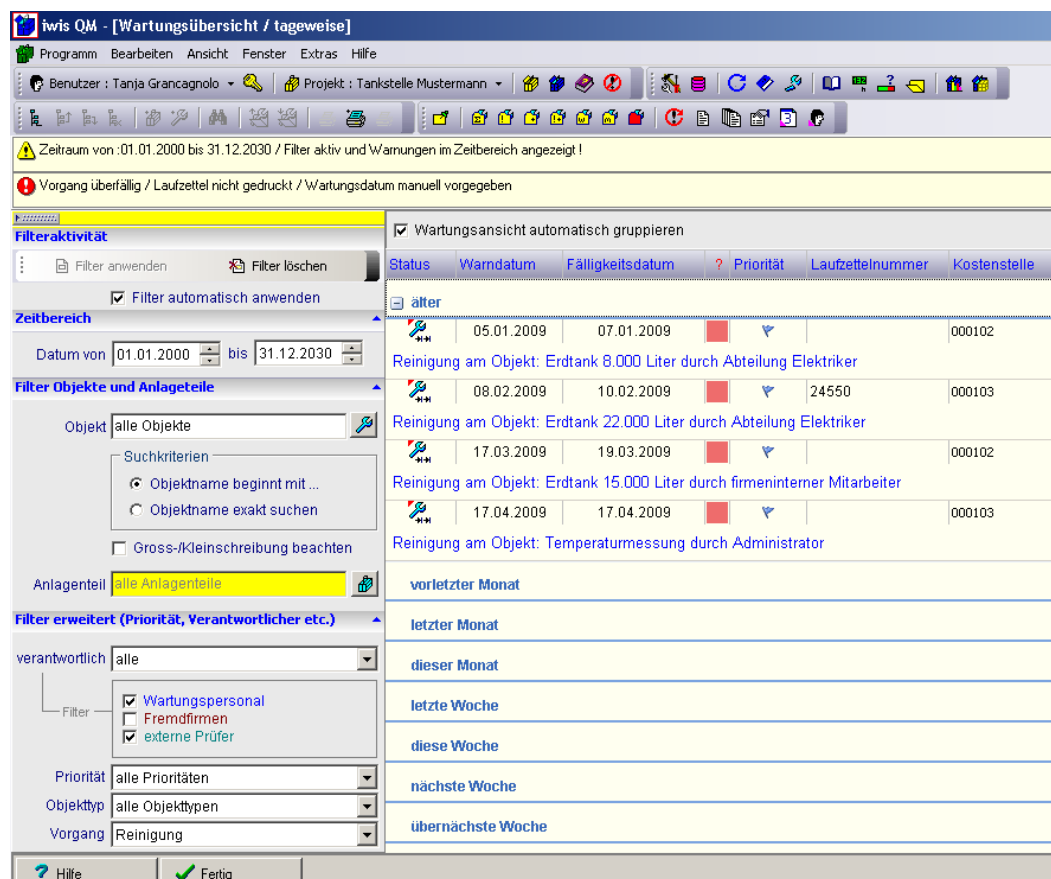


Abbildung 8: Ansicht der Wartungsübersicht

Es wird angezeigt, welcher Vorgang wie dringlich zu welchem Zeitpunkt an welchem Objekt von wem auszuführen ist. Mit Hilfe dieser Daten können Arbeitspläne aufgestellt und Aufgabenlisten an die Mitarbeiter ausgeteilt werden.

Wurde die Instandhaltungsmaßnahme durchgeführt, ist der Vorgang zu quittieren. Hierbei werden die Rücklaufdaten im Programm ergänzt und der Vorgang abgeschlossen. Durch den Quittiertvorgang, werden die Informationen der Maßnahme in die Karteikarte Objekthistorie abgespeichert. Sollte ein Objekt zyklisch zu Warten sein, wird nach der Quittierung ein Eintrag generiert, der den zukünftigen Wartungsvorgang enthält.

3.2.3 Anlagenlogbuch

Im Anlagenlogbuch können dem Objekt für jeden Tag Zustandsdaten zugeordnet werden, ohne dass ein Instandhaltungsvorgang hinterlegt werden muss. Der Vorteil zu handschriftlichen Logbüchern ist, dass die Informationen nicht am Objekt selbst abgelegt sind, sondern von jedem eingerichteten PC-Arbeitsplatz einsehbar sind. Der Bildschirm ist, wie Abbildung 9 zu entnehmen, ebenfalls zweigeteilt. Auf der linken Seite ist die Baumstruktur zu erkennen, auf der rechten Seite können die Zustandsdaten und Instandhaltungsmaßnahmen eingetragen werden.

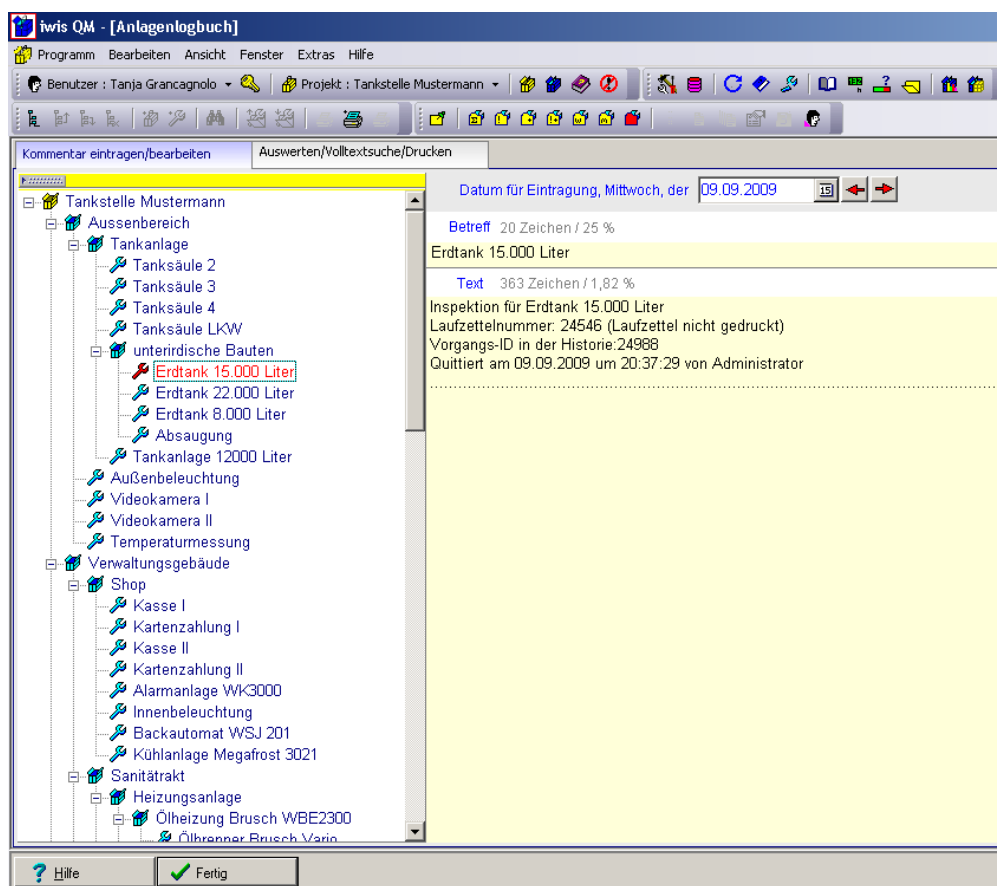


Abbildung 9: Ansicht Anlagenlogbuch

3.2.4 Statistik

Das Unterprogramm Statistik bietet zwei Funktionen. Zum einen können direkt über die Software IWIS QM Statistik Diagrammauswertungen nach Objekt, Objekttyp, Kostenstelle und Wartungspersonal durchgeführt werden. Die Auswahl der Kriterien wird durch die Software eingeschränkt. Abbildung 10 zeigt ein Beispiel für die Auswertung, bei der die Anzahl der Wartungsvorgänge pro Monat des Jahres 2010 für den Objekttyp Druckminderventile ermittelt wurde.

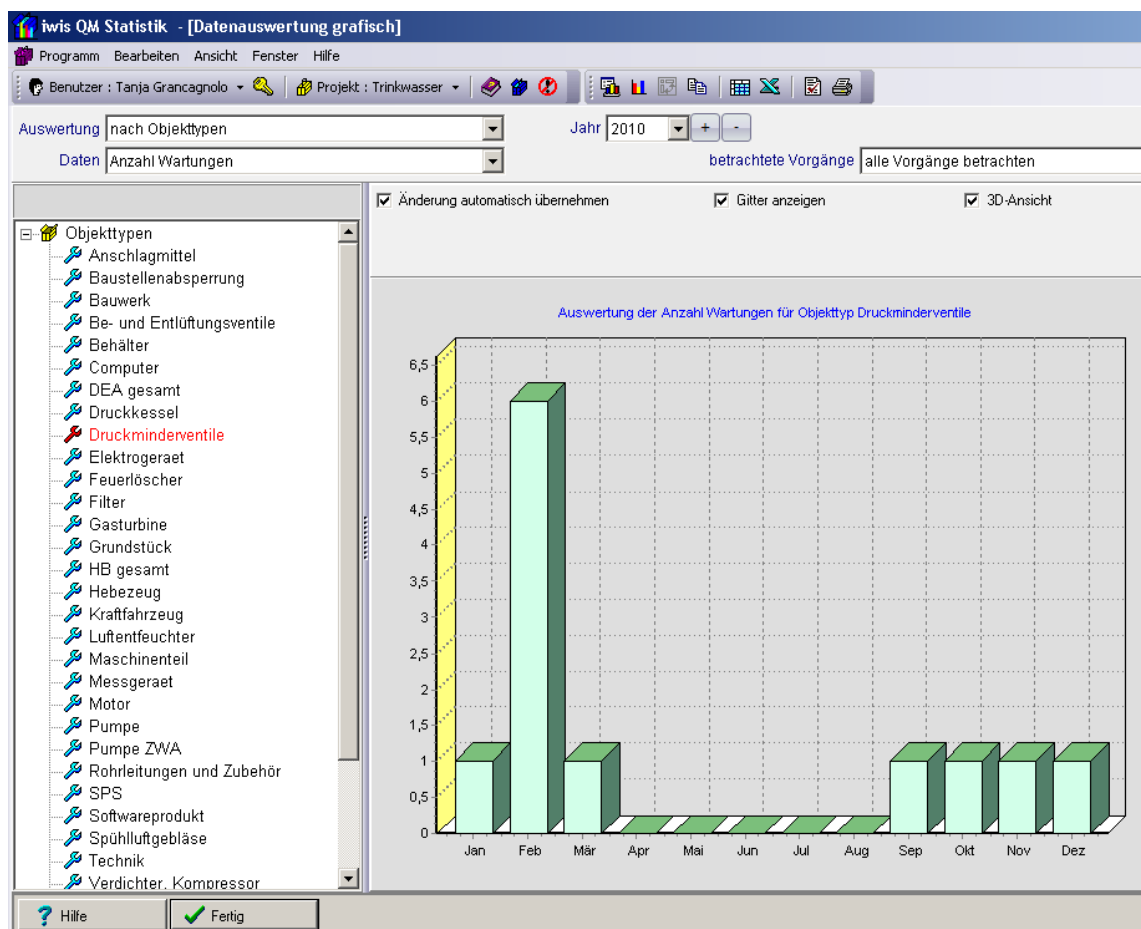


Abbildung 10: Auswertungsansicht im Unterprogramm Statistik

Zum Anderen können, wie in Abbildung 11 erkennbar, die Informationen aus den Kartekarten Allgemein, Verwaltungsdaten und Wartungsvorgänge mit Einschränkung des Auswertungszeitraumes zur weiteren Bearbeitung nach Excel exportiert werden. Auf diese Weise können nutzerspezifische Listen erstellt werden.

iwis QM Statistik - [Datenexport]

Programm Bearbeiten Ansicht Fenster Hilfe

Benutzer : Tanja Grancagnolo Projekt : Trinkwasser

zeitneutrale Daten

☐ Auszug der Stammdaten exportieren
☐ aktive Wartungsvorgänge exportieren

zeitgebundene Daten

Auswertungszeitraum
 von 01.01.2008 bis 30.11.2010 <-- Monat zurück Monat vor -->

☒ Rücklaufdaten von guttierten Wartungen exportieren (vorgangsorientiert, ein Record pro Wartungsvorgang; Kosten und Arbeitszeiten kumuliert)
☒ Rücklaufdaten von guttierten Wartungen exportieren (detailliert, ein Record pro Kosteneintrag bzw. Arbeitszeiteintrag)
☒ verwendete Ersatzteile/Material anhand der Wartungsvorgänge (Wartungsvorgänge ohne Ersatzteilverbrauch werden nicht gelistet !)

Ziehen sie mit der Maus die Spalten so wie sie nach dem Export nach Excel erscheinen sollen ! Verwenden sie in MS-Excel die Funktion "Autofilter" zur effektiven Datenauswertung.

Rücklaufdaten (vorgangsorientiert) Rücklaufdaten (detailliert) Ersatzteile

77 Records

Objekt-ID	Wartungsdat	Vorgangsnummer	Objektname	Wartungsvorgang	Schadensart	Kostenstelle	Planzeit [Minuten]
565	01.04.2008	24630	DMV Seupahn/Weiditz ehem. PW	Wartung durch ZWA		833 235 7	0
575	02.04.2008	24665	DMV Zschaagwitz VG Neuwerder	Wartung durch ZWA		833 252 7	0
541	03.04.2008	24575	DMV Spersdorf VG Köttern	Wartung durch ZWA		833 238 7	0
485	04.04.2008	24446	DMV Frankenau T WA / Thalheim	Wartung durch ZWA		833 249 7	0
579	07.04.2008	24687	DMV Reserve 2	Wartung durch ZWA			0
567	08.04.2008	24637	DMV Wernsdorf HB Zeißig	Wartung durch ZWA		833 267 7	0
496	08.04.2008	24682	DMV Reserve 1	Wartung durch ZWA			0
582	08.04.2008	24696	DMV Reserve 5	Wartung durch ZWA			0
583	08.04.2008	24699	DMV Reserve 6	Wartung durch ZWA			0
585	08.04.2008	24708	DMV 4 Nöbeln DEA / Meusen	Wartung durch ZWA		833 254 7	0

nächster vorheriger markieren

Hilfe Fertig

Abbildung 11: Datenexportansicht in IWIS QM Statistik

3.2.5 Lagermanager

Der Lagermanager dient der Verwaltung der Ersatzteile. In Abbildung 12 ist zu erkennen, dass auf der linken Seite die Ersatzteilliste eingeordnet ist. Auf der rechten Seite befinden sich Karteikarten, in denen allgemeine Informationen, Lagermengen, Lieferanten, Fotos und Kommentare pro Ersatzteil hinterlegt werden können. Unter der Karteikarte Ersatzteilreferenzen wird erkennbar, in welchen Objekten das Ersatzteil ebenfalls eingebaut ist.

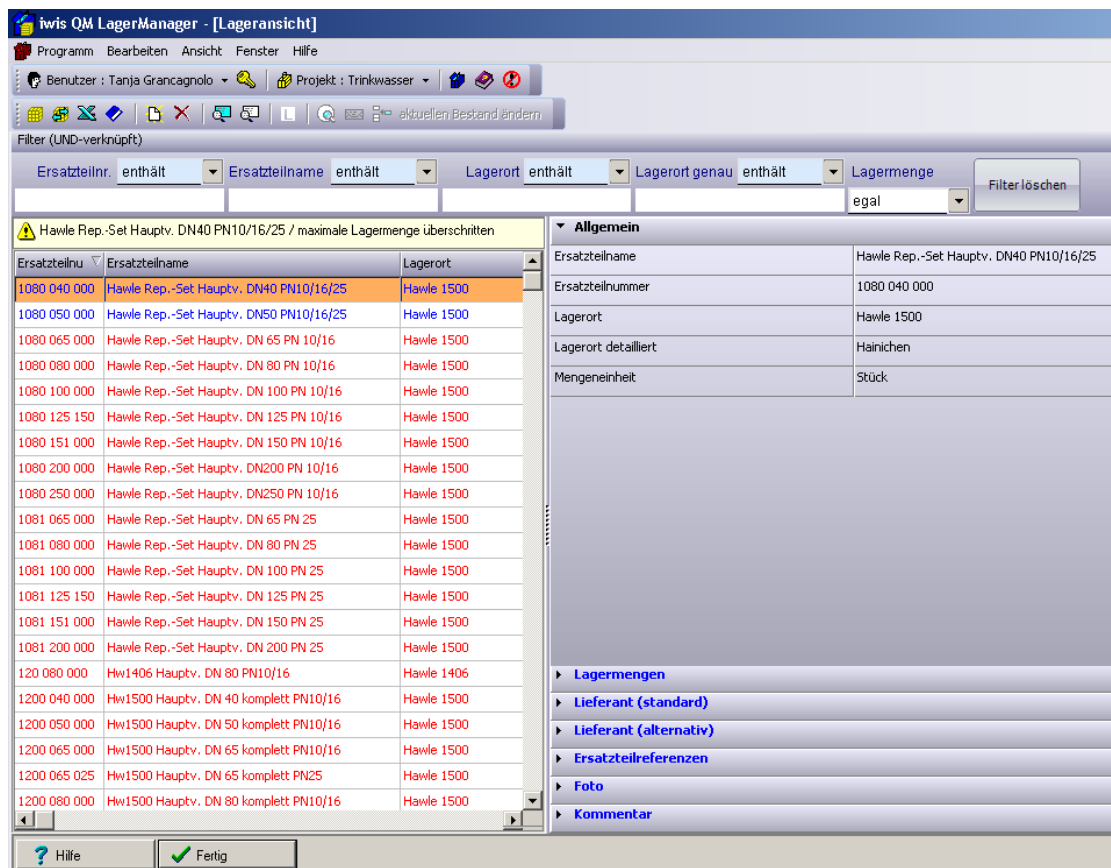


Abbildung 12: Ansicht Lagermanager

Es existiert eine direkte Zuordnung zwischen Ersatzteil und Objekt. Wird im Zuge eines Instandhaltungsvorganges ein Ersatzteil eingebaut, wird es im Lagermanager ausgebucht. Auf diese Weise wird der Bestand im Lagermanager stets aktuell gehalten. Weiterhin können Ersatzteilmbewegungen verfolgt und Bestellungen pro Ersatzteil ausgelöst werden.

4 Allgemeine Regelungen zur Datenverwaltung in IWIS QM

4.1 Aufbau der Anlagenstruktur des ZWA Hainichen

Die Anlagen des ZWA Hainichen sind über das gesamte Versorgungsgebiet verteilt. Aus diesem Grund ist es notwendig, zuerst eine geografische Zuordnung vorzunehmen. Dazu ist, wie in Abbildung 13 erkennbar, eine Unterteilung in die Meisterbereiche Nord und Süd durchzuführen und die zugehörigen Gemeinden alphabetisch unterzuordnen.

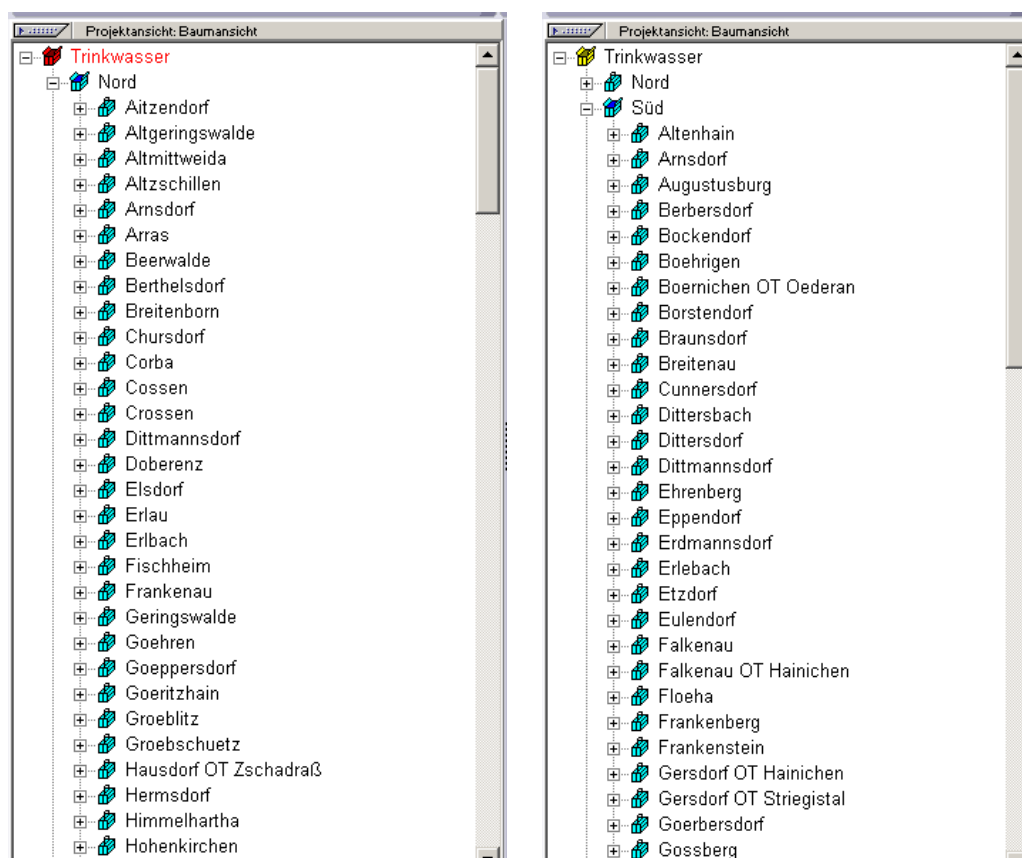




Abbildung 13: Anlagenstruktur des ZWA in IWIS QM

Unter den Orten sind die Anlagenarten Druckminderventil DMV, Be- und Entlüftungsventil BEV, Wasserzähler WZ, Wasserspeicher WS, Pumpwerke PW, Druckerhöhungsanlagen DEA, Trinkwasseraufbereitungsanlagen TWA und Wasserfassungsanlage WFA als  Ordner zu erfassen, wenn sich diese an dem Standort befinden.

Welche Anlagenarten unter welchen Orten eingearbeitet werden müssen, ist den Grundschaltbildern des ZWA Hainichen zu entnehmen. Sie bilden schematisch das Versorgungsnetz des ZWA mit den Anlagen und den zugehörigen Versorgungsgebieten ab. Veranschaulichend können die Grundschaltbilder 1020 und 1028 im Anhang 1 eingesehen werden. Um den Nutzern von IWIS QM immer das aktuellste Grundschaltbild zur Verfügung zu stellen, ist unter den Orten in der Karteikarte Anwenderobjekte eine Verknüpfung zu den zugehörigen Grundschaltbildern einzurichten.

Den Anlagenarten sind die  Objekte zu zuordnen, welche sich an diesem Standort befinden. Beim Hinzufügen eines Objektes ist auf die richtige Wahl des Objekttyps und auf eine günstige Namensgebung zu achten. Durch ihre Objektnamen sollte eine eindeutige Identifizierung möglich sein. Die korrekte Wahl des Objekttyps ist Voraussetzung für die spätere Auswertung und Filtersetzung. Sie sollte für jede Anlagenart einheitlich geregelt werden. Welcher Objekttyp zu wählen ist, wird für jede Anlagenart in Kapitel 5 erläutert.

4.2 Namensbildung für die Objekte

Für die einzelnen Objekte müssen Bezeichnungen gefunden werden, die eine einwandfreie Identifikation auf einen Blick zulässt. Dies ist möglich, wenn der Anlagentyp und der Standort der Anlage den Objektnamen bilden. So erscheint es sinnvoll, dass die Objektnamen mit den Abkürzungen der Objekttypen beginnen und den Namen der Standorte enthalten. Durch diese Vorgehensweise kommt es zwar zu Wiederholungen der Anlagen- und Objektbezeichnung in der Baumstruktur der Projektansicht, macht jedoch erst die eindeutige Zuordnung der Objektdaten in der Wartungsübersicht und der Auswertung möglich.

Die Ortskennung ist bei einigen Objekten länger als die vorhandene Feldlänge von 30 Zeichen. Aus diesem Grund sind einheitliche Abkürzungen einzuführen, um dem Objektnamen alle notwendigen Informationen entnehmen zu können.

4.3 Speicherung der Anlageninformationen

Allen Objekttypen werden die Stammkarteikarten Allgemein, Verwaltung, Wartungsvorgänge, Material/Ersatzteile, Objekthistorie, Anwenderdaten, Anwenderobjekte sowie Prüf- und Messwerte zugeordnet. Dadurch wird eine einheitliche Grundlage für die Ablage der Objektinformationen geschaffen und eine Übersichtlichkeit für die Nutzer hergestellt. Je nach Objekttyp ist es notwendig weitere objektspezifische Karteikarten, später Wahlkarten genannt, einzubinden. Welche Karteikarten den Objekten zusätzlich zugeordnet werden, ist durch den Administrator festzulegen.

Der Karteikarte Anwenderobjekte kommt eine besondere Bedeutung zu. Dort sollen Verknüpfungen zu wichtigen Dokumenten erstellt werden. Auf diese Weise sind Protokolle und Rechnungen Objekten direkt zuweisbar. Für die Ablage wurde ein Ordner mit der Bezeichnung IWIS angelegt, unter dem die Baumstruktur von IWIS QM nachempfunden wurde. Wichtige Schreiben stehen auf diese Weise allen Mitarbeitern digital zur Verfügung.

4.3.1 Stammdaten

In Absprache mit den Meisterbereichen ist zu regeln, welche Stammdaten pro Objekt zu hinterlegen sind.

Da die Bezeichnungen der Datenfelder in den Karteikarten nicht immer den Begriffen des ZWA Hainichen gleichkommen, ist pro Objekttyp festzulegen, welche Eingabefelder welchem Begriff entsprechen. Auf diese Weise ist auch sichergestellt, dass alle eingegeben Daten eindeutig zugeordnet werden und eine problemlose Auswertung möglich ist. Anweisungen zur Dateneingabe sind im Handbuch zu hinterlegen.

4.3.2 Wartungsdaten

Als Wartungsvorgänge sollen vorerst nur die Instandhaltungsmaßnahmen vermerkt werden, die Wartungen entsprechen und über den Anlagenbetriebsdienst hinaus gehen. Die Wartungsintervalle sollten den Richtlinien der DVGW entsprechen.

Wartungsdaten werden in der Karteikarte „Wartungsvorgänge“ abgelegt. Diese enthält, wie Abbildung 14 zu entnehmen ist, die Laschen „Allgemein“, „Personal und Zeiten“, „Ersatzteile“, „Wartungshinweise“ und „Laufzettelanhang“.

The screenshot shows a software window titled "Eigenschaften von WFA QG Hainichen gesamt/Begehung Wasserfassungsanlagen". It has a tabbed interface with five tabs: "Allgemein", "Personal und Zeiten", "Ersatzteile", "Wartungshinweise", and "Laufzettelanhang". The "Allgemein" tab is selected and highlighted with a red circle. Inside this tab, there is a "Wartungsmodus" dropdown menu set to "Wartung nach Zeit". Below it, under "Eigenschaften", there are two sections. The first section, "zyklische Wartung nach", includes a dropdown for "01" and a unit dropdown for "Jahre". To the right, there is a checked checkbox for "Vorwarnung" and a value of "40" with a unit of "Tage vorher". The second section, "letzte Wartung am", shows a date field with "03.06.2010". Below these fields is a status bar indicating "Letzte wartungsrelevante Aktion : <keine>". Further down, there are two more dropdowns: "Wartungstätigkeit" set to "Begehung Wasserfassungsanlagen" and "Priorität" set to "normal". At the bottom of the window, there are three status bars: a green one saying "Vorgang neu!", a yellow one saying "Vorgang geändert!", and a grey one with buttons for "Hilfe", "Speichern", and "Abbruch".

Abbildung 14: Laschen der Karteikarte "Wartungsvorgänge"

Dort sind Angaben zum Wartungsmodus sowie zur Vorwarnzeit, zur Wartungstätigkeit, zu Priorität der Wartung, zum Personaleinsatz, zu Ersatzteilen, zu Wartungs- und Sicherheitshinweisen und zu Dokumenten, die dem Laufzettel angehängt werden sollen, zu hinterlegen.

Beim Wartungsmodus ist zu unterscheiden, ob eine Instandhaltungsmaßnahme einmalig durchgeführt werden muss oder ob der Vorgang zyklisch wiederholt werden soll. Wird

ein Zeitraum vermerkt, in dem die Wartung erneut durchgeführt werden muss, wird ein neuer Wartungsvorgang automatisch in der Zukunft angelegt. Das erspart die erneute Eingabe und vermittelt eine Übersicht über die Aufgaben, die in der Zukunft zu bewältigen sind. Die Vorwarnzeit ist die Zeit, ab der die Planung für einen Vorgang vorgenommen werden sollte. Der Wartungsvorgang wird den gesamten Zeitraum gelb hinterlegt.

Wartungstätigkeiten sind nach Bedarf zu konfigurieren. Nur so ist eine konkrete Angabe über die durchzuführenden Instandhaltungsmaßnahmen möglich. Die Wartungstätigkeiten sind den Objekten zuzuordnen, um eine einheitliche Verwendung zu gewährleisten.

Über die Einstellung der Prioritäten kann eine Wartung als besonders wichtig kenntlich gemacht werden. Anlagen, die dringend zu warten sind, werden in der Wartungsliste besonders hervorgehoben und können durch Sortierung leicht abgerufen werden.

Durch die Festlegung des Verantwortlichen sollen Zuständigkeiten zugewiesen werden. Es kann nicht voraus gesagt werden, welche Person genau die Instandhaltungsmaßnahme ausführen wird. Aus diesem Grund ist nur eine allgemeine Zuordnung nach Meisterbereich Nord und Süd vorzunehmen. Bei Wartungen, die durch Fremdfirmen erbracht werden, ist der Name der Firma als Wartungspersonal einzusetzen.

Den Instandhaltungsvorgängen können Ersatzteile zugeordnet werden. Wenn im Vorfeld bereits geklärt ist, welche Ersatzteile benötigt werden, sind diese mit abzuspeichern. So kann das Wartungspersonal bei Erhalt des Laufzettels die Arbeitsmittel auf Vollständigkeit überprüfen.

Unter den Wartungshinweisen sind Angaben über die zu erledigenden Tätigkeiten aufzuführen. Deren Durchführung ist auf dem Laufzettel zu quittieren. Die Sicherheitshinweise helfen auf gefährliche Situationen hinzuweisen und Arbeitsunfälle zu vermeiden. Als Beispiel kann hier die Lüftung von Schächten genannt werden. Welche Informationen hinterlegt werden, ist in den Meisterbereichen individuell zu entscheiden.

In der Lasche „Laufzettel“ sind Wahlfelder angeordnet, durch deren Aktivierung zusätzliche Informationen an den Laufzettel angehängen werden können. Derzeitig besteht kein Bedarf, mit dem Laufzettel weitere Daten auszudrucken.

5 Verwaltung der Anlagenarten in IWIS QM

Einfach aufgebaute Anlagenarten, werden zuerst erläutert, da sie Bestandteile der komplexen Anlagenarten sein können.

5.1 Druckminderventile

5.1.1 Erläuterung der Anlagenart Druckminderventil

Druckminderer sind Druckregelventile „die automatisch einen Druckverlust erzeugen“ (10 S. 465). Sie sind dafür verantwortlich, den Druck hinter der Armatur zu begrenzen und so den Versorgungsdruck einer Druckzone zu steuern. Dadurch werden Schäden an Armaturen von Nutzern verhindert, die durch zu hohe Drücke entstehen würden (10).

Im Zweckverband werden hauptsächlich eigenmediumgesteuerte Druckminderventile eingesetzt. Abbildung 15 zeigt das Schema eines eigenmediumgesteuerten Druckminderventils. Es ist erkennbar, dass zum Hauptventil ein kleineres Druckminderventil, das Steuerventil (A), parallel geschaltet ist. Es wirkt mit steigendem Druck öffnend auf das Haupt-Druckminderventil, da die Blende (B) den Kolbenraum (C) entlastet (11).

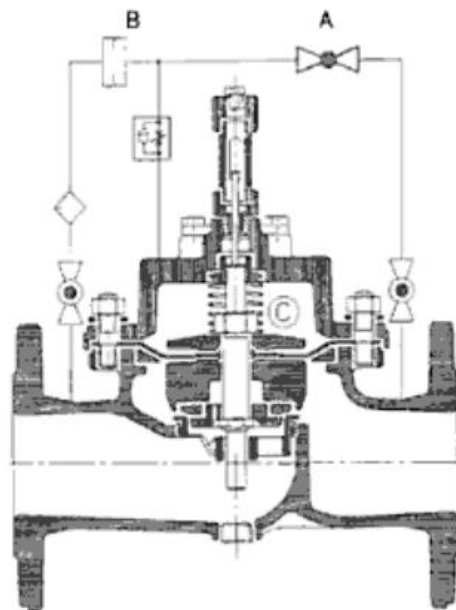


Abbildung 15: Schema eines eigenmediumgesteuerten Druckminderventils mit Steuerventil (11)

5.1.2 Instandhaltung von Druckminderventilen

Druckminderventile zählen zur Gruppe der Sicherheitsarmaturen und unterliegen somit den dafür festgelegten Instandhaltungsmaßnahmen.

Eine Inspektion der Druckminderventile, die eigenmediumbetätigt funktionieren, sollte zweimal im Jahr erfolgen. Dabei ist durch eine visuelle Kontrolle auf Korrosion und Dichtheit zu achten. Das Regelverhalten und die Regelgenauigkeit sowie das Geräusch- und Schwingverhalten sind bei der Funktionskontrolle zu testen. Dabei sind alle Steuerleitungen und die peripheren Absperr-, Sicherheits- und Steuerarmaturen in die Funktionskontrolle einzubeziehen (12).

Die Wartungsintervalle richten sich nach den Empfehlungen des Herstellers und nach der eigenen Betriebserfahrung. Sind Stopfbuchsdichtungen verbaut, müssen diese nachgestellt werden. Besonders mechanische Antriebe, wie Spindeln und Zahnräder, sollten durch Fetten und Ölen gängig gehalten und verschlissene Teile ausgetauscht werden (12).

Die Instandsetzung hat zustandsorientiert zu erfolgen evtl. unter Beteiligung eines Fachbetriebes. Die Hersteller empfehlen unter normalen Betriebsbedingungen einmal im Jahr eine Inspektion zur Funktionsprüfung durchzuführen und dabei die Schmutzfänger vor dem Ventil zu reinigen. Die Wartung sollte in Intervallen von 4 bis 5 Jahren durchgeführt werden. Dabei wird der Druckminderer ausgebaut, zerlegt und gereinigt. Verschleißteile von Basis- und Steuerventil, Steuerleitung und optischen Stellungsanzeiger müssen gewechselt werden. Das betrifft Dichtungen und Membranen (13).

5.1.3 DMV im ZWA

Im Zweckverband sind ca. 110 Druckminderventile im Einsatz. Sie sind unter anderem in Schächten, Wasserwerken und Druckerhöhungsanlagen eingebaut.

Für Druckminderventile sind

- Kennnummer,
- Versorgungsgebiet,
- Kommune und Ort,
- Einbauort,
- Einbaudatum,
- DMV-Typ,
- Nennweite des Ventils,
- Ein- und Ausgangsdruck,
- Volumenstrom,
- alle vergangenen Wartungen

als Informationen zu hinterlegen.

5.1.4 Darstellung der DMV in IWIS QM

Druckminderventile werden, wie in Abbildung 16 gezeigt, in der vierten Ebene unter einem Ordner DMV in die Baumstruktur eingeordnet.

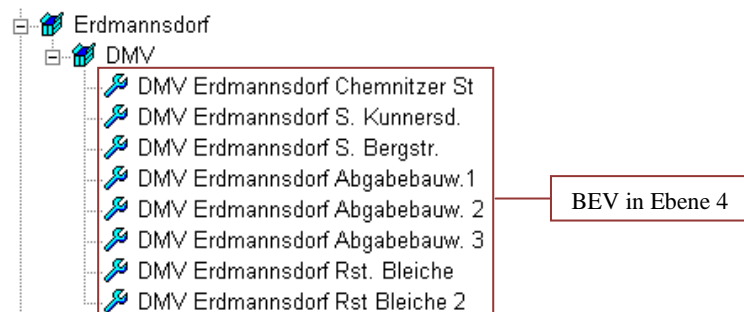


Abbildung 16: Druckminderer in IWIS QM

Es wurde ein eigener Objekttyp „Druckminderer“ angelegt. Er enthält die Stammkartenkarten Allgemein, Anwenderdaten, Anwenderobjekte, Material/Ersatzteile, Objekthistorie, Prüf- und Messwerte, Wartungsvorgänge sowie Verwaltung.

Objekte mit dem Objekttyp „Druckminderer“ tragen zur Kennung das Kürzel DMV. Es schließt sich der Ortsname und der Einbauort an.

Die Zuordnung der Druckminderventildaten zu den Eingabefeldern der Karteikarten ist den Eingabeanweisungen zu entnehmen, die auf Anfrage im Zweckverband Hainichen eingesehen werden können.

5.1.5 Wartungsvorgänge für Druckminderventile in IWIS QM

Für jedes Druckminderventil ist ein Instandhaltungsvorgang in IWIS QM mit den Eigenschaften aus Tabelle 2 zu hinterlegen. Wartungen, die in der Vergangenheit durchgeführt wurden, sollen ebenfalls eingegeben werden, um sie im neuen System zu hinterlegen.

Tabelle 2: Wartungseigenschaften für die Wartung von DMV

Wartungseigenschaft	Festlegung für Wartung DMV
Wartungsmodus	Zyklisch aller 4 Jahre
Vorwarnzeit	90 Tage
Wartungstätigkeit	Wartung ZWA
Priorität	Normal
Verantwortlicher	Meisterbereich
Wartungspersonal	Meisterbereich
Ersatzteile	Wartungssets

5.2 Be- und Entlüftungsventile

Durch Temperatur und Druckschwankungen werden aus dem Wasser kleine Luftmengen ausgeschieden und in den Leitungen mitgeführt. Während Betriebsstörungen und planmäßigen Entleerungen der Wasserrohre gelangt ebenfalls Luft in die Rohrleitungen. Diese sammelt sich an geodätischen, hydraulischen Hochpunkten, hinter Armaturen und Leitungsquerschnittsänderung sowie an Stellen an denen die Schleppkräfte des Wassers den Aufstiegskräften der Luftblasen entsprechen (11). Die Luft in der Leitung führt zur Verkleinerung des Durchflussquerschnittes, verursacht unzulässige dynamische Druckänderungen und verfälscht Durchflussmessungen. Aus diesem Grund muss die Luft aus den Leitungen entfernt werden.

5.2.1 Erläuterung der Anlagenart Be- und Entlüftungsventile

Be- und Entlüftungsventile sind Armaturen, die zum Be- und Entlüften von Wasserleitungen dienen und dadurch Druckstöße mindern. Sie entlassen geringe Gasmengen unter Druck aus Druckrohrleitungen und Druckbehältern. Beim Entleeren und Anfüllen

der Leitungen im drucklosen Zustand werden große Luftmengen ein- bzw. ausgeleitet. Um die Leitungen möglichst luftfrei zu halten und dadurch Schäden an Armaturen, Leitungen und Durchflussmessgeräten zu verhindern, müssen Be- und Entlüftungsventile zum Einsatz kommen (14).

Luftventile sind nur in Zubringer-, Fern- und Hauptleitungen einzubauen, wenn die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers nicht ausreicht, um die Luft zu transportieren und die Leitung flach oder fallend verlegt ist. An Versorgungsleitungen müssen nur selten Entlüftungsarmaturen eingebaut werden, sie entleeren sich im Normalbetrieb über die Hausanschlussleitungen.

Zum Einbau stehen drei Entlüftungsarmaturarten zur Verfügung. Zum einen die diskontinuierlich arbeitende selbsttätige Armatur mit großer Öffnung, die große Luftmengen bei niedrigem Überdruck abführt. Zweitens die kontinuierlich arbeitende selbsttätige Entlüftungsarmatur. Sie leitet störende Luftansammlungen unter Betriebsdruck an geodätischen und hydraulischen Hochpunkten, sowie nach Armaturen und Stellen mit Wirbelbildung aus der Leitung (14). Drittens die handbetätigte Entlüftung, die neben selbsttätigen Entlüftern zum Einsatz kommt, wenn durch planmäßige Betriebsunterbrechungen große Luftmengen abgeführt werden müssen.

5.2.1 Instandhaltung von BEV

Be- und Entlüftungsventile sind einmal im Jahr einer visuellen Kontrolle zu unterziehen, bei der auf Korrosionsschäden, Dichtheit des Gehäuses und der Dichtelemente geachtet wird. Zusätzlich ist die Beweglichkeit der Dichtelemente, Durchgangsfreiheit der Belüftungsquerschnitte und Düsen sowie die Gängigkeit und Funktionstüchtigkeit der peripheren Armaturen zu überprüfen (12). Die Hersteller empfehlen zum Erhalt der Dichtheit die Dichtungen ca. alle 5 Jahre auszutauschen.

5.2.2 BEV im ZWA

Im Rohrnetz des Versorgungsgebietes sind rund 395 Be- und Entlüftungsventile installiert. Davon befinden sich knapp 224 Stück in Schächten und 171 sind erdeingebaut.

Es ist nötig

- den Einbauort,
- den Hersteller,
- das Einbaudatum,
- die Rohrdeckung,
- die Druckstufe
- und die Nennweite

zu erfassen.

5.2.3 Darstellung der BEV in IWIS QM

Es ist zu unterscheiden, ob ein Ventil einer größeren Anlage zugeordnet wird oder ob es sich einzeln auf Leitungen befindet.

Be- und Entlüftungsventile, die einzeln beispielsweise in einem Schacht eingebaut sind, werden in der vierten Ebene angeordnet. Die Ventile, die komplex aufgebauten Anlagen entlüften, wie Trinkwasseraufbereitungsanlagen, werden unter der jeweiligen Anlagenart in der fünften Ebene erfasst.

Verdeutlicht wird der Unterschied in Abbildung 17. Es ist zu erkennen, dass im Ort Langenstriegis unter der Anlagenart TWA in der fünften Ebene 6 BEV eingebaut sind. Das Ventil zur Entlüftung der Zuleitung hingegen ist als selbständige Anlagenart in der Ebene vier direkt unter dem Ortsnamen abgespeichert.

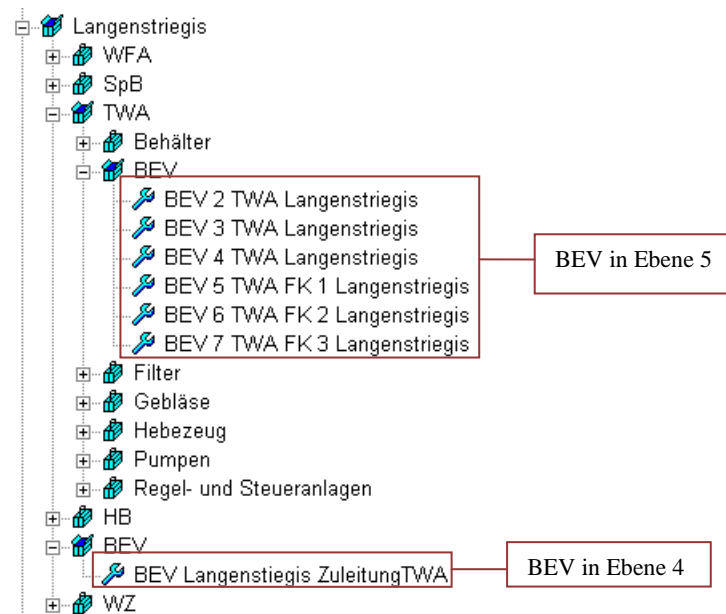


Abbildung 17: Be- und Entlüftungsventile in IWIS QM

Auch bei der Namensgebung der BEV ist nach dem Einbauort zu unterscheiden. Der Name der Be- und Entlüftungsventile, die einer Anlage zugeordnet werden, setzt sich zusammen aus dem Kürzel BEV, der laufenden Nummer und dem Kürzel der Anlagebezeichnung. Für einzeln verbaute Be- und Entlüftungsventile besteht der Name aus dem Kürzel BEV, dem Ortsnamen und dem Einbauort.

Für die Dokumentation der Be- und Entlüftungsventile wurde der Objekttyp „BEV“ angelegt. Er enthält die 8 Stammkarteikarten. Die Zuordnung der Be- und Entlüftungsventildaten zu den Eingabefeldern der Karteikarten ist den Eingabeanweisungen zu entnehmen, die auf Anfrage im Zweckverband Hainichen eingesehen werden können.

5.2.4 Wartungsvorgänge für BEV in IWIS QM

Für Wartungsventile ist eine Wartung anzulegen. Sie sollte mit den Eigenschaften der Tabelle 3 gespeichert werden.

Tabelle 3: Wartungseigenschaften für die Wartung von BEV

Wartungseigenschaft	Festlegung für die Wartung von BEV
Wartungsmodus	jährlich
Vorwarnzeit	30 Tage
Wartungstätigkeit	Wartung durch ZWA
Priorität	Normal
Verantwortlicher	Meisterbereich
Wartungspersonal	Meisterbereich
Ersatzteile	keine

5.3 Wasserzähler

5.3.1 Erläuterung der Anlage Wasserzähler

Ein Wasserzähler ist „ein Gerät, das für das Messen, Speichern und Anzeigen der Menge des den Messwertaufnehmer durchströmenden Wassers bei Betriebsbedingungen ausgelegt ist“ (15).

Mit Hilfe von Wasserzählern werden die zum Verbraucher geförderte Menge Wasser gezählt. Dadurch bilden sie die Grundlage für Wasserabrechnung mit dem Kunden. Zähler werden auch intern zur Kontrolle eingesetzt, um beispielsweise Rohrbrüche schnell zu erkennen und „einen ordnungsgemäßen technisch-wirtschaftlichen Betrieb“ (11 S. 357) zu gewährleisten.

5.3.2 Instandhaltung von WZ

Wasserzähler unterliegen je nach Bautyp unterschiedlichen Inspektionszyklen. Bei Flügelradzähler ist einmal im Monat eine Plausibilitätskontrolle durch Erfassung des Zählerstands durchzuführen. Woltmannzähler und induktive Durchflussmesser sind wartungsaufwändiger. Bei ihnen sollten halbjährlich Plausibilitätskontrollen stattfinden und zusätzlich der Messwertaufnehmer, der Messverstärker und -umformer kontrolliert werden (12).

Laut Eichordnung müssen Kaltwasserzähler alle 6 Jahre und Warmwasserzähler alle 5 Jahre ausgetauscht werden, wenn diese zur Verrechnung herangezogen werden (16). Diese Zähler werden nach Ausbau gewartet, geeicht und stehen dann wieder zum Einbau zur Verfügung.

5.3.3 Wasserzähler im ZWA

Im Anlagenbestand des ZWA Hainichen befinden sich ca. 500 Bruttowasserzähler von denen 219 als Verrechnungszähler fungieren. Weiterhin sind im Versorgungsgebiet 33.250 Hauswasserzähler bei Kunden eingebaut.

In IWIS QM sind alle Bruttowasserzähler zu erfassen. Wegen ihrer besonderen Rolle sind Verrechnungszähler hervorzuheben. Es sind mindestens die Informationen über

- die Wasserzählernummer lt. Grundschriftbild,
- den Einbauort,
- das Einbaudatum,
- und den Hersteller
- den Wasserzählertyp,
- die Zählernummer,
- die Zählergröße,

zu speichern.

5.3.4 Darstellung der WZ in IWIS QM

Wasserzähler sind generell in der vierten Ebene unter der Anlagenart WZ anzulegen. Die Struktur des Objektnamen sollte, wie in Abbildung 18 erkennbar, mit dem Kürzel WZ beginnen, dem sich die Wasserzählernummer lt. Grundschriftbild anschließt. Danach sollten sich der Ortsname und der Einbauort anschließen. Verrechnungszähler sind durch das Kürzel „V“ vor WZ hervorzuheben.

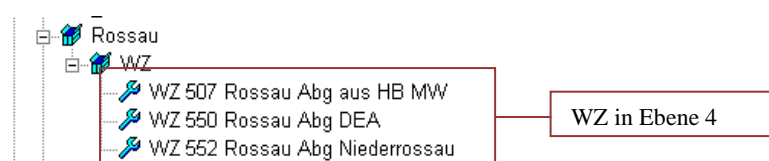


Abbildung 18: Wasserzähler in IWIS QM

Für Wasserzähler wurde der Objekttyp „WZ“ erstellt, der die ausgewählten 8 Stammkarten enthält. Die Zuordnung der Wasserzählerdaten zu den Eingabefeldern der Karteikarten ist den Eingabeanweisungen zu entnehmen, die auf Anfrage im Zweckverband Hainichen eingesehen werden können.

5.3.5 Wartungsvorgänge für WZ in IWIS QM

Als Wartungsvorgang ist der Wechsel der Verrechnungszähler abzuspeichern. Den Wartungsdaten soll zu entnehmen sein, zu welchem Zeitpunkt der Austausch stattzufinden hat.

Tabelle 4: Wartungseigenschaften für den Wechsel eines Wasserzählers

Wartungseigenschaft	Festlegung für Wechsel WZ
Wartungsmodus	zyklisch aller 6 Jahre
Vorwarnzeit	90 Tage
Wartungstätigkeit	Austausch Wasserzähler
Priorität	Normal
Verantwortlicher	Meisterbereich
Wartungspersonal	Meisterbereich
Ersatzteile	keine

5.4 Wasserspeicher

5.4.1 Erläuterung der Anlage Wasserspeicher

5.4.1.1 Funktionen

Wasserspeicher nehmen verschiedene Funktionen ein. Zum einen werden sie eingesetzt, um Unterschiede zwischen dem Zulauf- und der Entnahme von Wasser auszugleichen. Sie sichern den Wasservorrat in Stoßzeiten und wirken sich vorteilhaft auf die Bemessung sowie den Betrieb der Wassergewinnung aus (10). Bei entsprechender Lage erhöhen bzw. reduzieren sie den Druck im Rohrnetz. Sie dienen ebenfalls als Vorlagebehäl-

ter für Pumpwerke, Wasserwerke und im Brandfall zur Entnahme von Löschwasser. Bei Störungen im Zulauf halten sie einen Wasservorrat bereit.

5.4.1.2 Bauweise

Wasserspeicher sind in ihrer Bauweise zu unterscheiden. *Hochbehälter* liegen über dem Versorgungsgebiet und erreichen den nötigen Versorgungsdruck durch freien Fall im Gelände. Die kostengünstigste Variante ist der *Erdhochbehälter*, der auf einem Hügel platziert wird. Sollte in der Nähe der Verbraucher keine genügend hohe Erhebung existieren, kann der Bau eines *Wasserturms* erwogen werden, der jedoch im Vergleich zu Erdhochbehältern das 5- bis 10fache an Baukosten verursacht (10). *Tiefbehälter* dienen als Vorlagebehälter. Aus ihnen erfolgt die Wasserförderung mittels Pumpen, da der Wasserspiegel unter der Versorgungsdruckhöhe liegt. Sonderformen der Wasserspeicherung sind *Talsperren* und *Untergrundspeicher*. Sie erlauben die Wasserbevorratung über mehrere Monate und Jahre, während die geschlossenen Bauformen Wasser für die Zeit von ein bis zwei Tagen aufnehmen (17).

5.4.1.3 Lage

Hochbehälter sollten möglichst zentral im Versorgungsgebiet errichtet werden. Dadurch werden die Versorgungsleitungen möglichst kurz und die Druckverluste klein gehalten. Liegt der Hochbehälter zwischen Pumpwerk und Versorgungsgebiet, wie in Abbildung 19, handelt es sich um einen Durchgangsbbehälter. Verbrauch und Förderhöhe der Reinwasserpumpen sind unabhängig voneinander. Das gespeicherte Wasser wird ständig erneuert.



Abbildung 19: Lage Hochbehälter als Durchgangsbbehälter

Wird der Hochbehälter als Gegenbehälter ausgelegt, befindet sich das Versorgungsgebiet zwischen Pumpwerk und Hochbehälter, wie in Abbildung 20 dargestellt. In Zeiten geringer Wasserabgabe wird das Wasser durch das Pumpwerk in das Versorgungsgebiet geleitet. Überschusswasser wird im Hochbehälter gespeichert. Zu Verbrauchsspitzen wird das Versorgungsgebiet durch Pumpwerk und Hochbehälter gespeist. Diese Anordnung kann Stromkosten reduzieren, da nicht das gesamte benötigte Wasser in den Hochbehälter gepumpt werden muss (10).

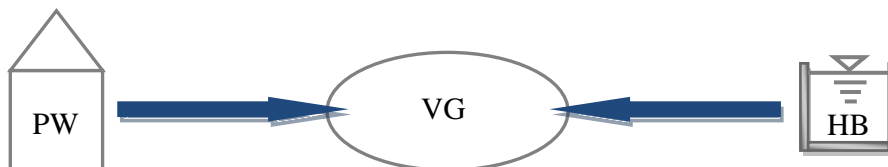


Abbildung 20: Lage Hochbehälter als Gegenbehälter

In großen Versorgungsgebieten werden häufig mehrere Hochbehälter angeordnet, um die Versorgungssicherheit zu gewährleisten.

Wasserwerke, Überpumpstationen, Übergabepunkte und Löschwasserbehälter bestimmen die Lage der Tiefbehälter im Versorgungsgebiet. Ihre Wirkung ist besonders effektiv, wenn sie mit verbrauchsabhängigen Pumpstationen gekoppelt sind (10).

5.4.1.4 Aufbau eines Hochbehälters

Hochbehälter sollten aus einem Bedienungshaus und den Kammern für die Wasserbevorratung bestehen. Für eine gesicherte Überwachung und Wartung werden durch das Bedienungshaus alle Rohrleitungen und Entwässerungsanlagen geführt (10). Dort sind ebenfalls Elektro- und Steueranlagen, Pumpen, Wasserentnahmestellen, Hebezeuge und ähnliches unterzubringen.

5.4.1 Instandhaltungsmaßnahmen für Wasserspeicher

5.4.1.1 Instandhaltung von Kammern

Durch eine Inspektion ist periodisch zu prüfen, ob während des Betriebszustandes alle Bauteile ordnungsgemäß funktionieren. Wenn es die Bauart des Behälters zulässt, sind Sichtkontrollen durchzuführen, bei denen auf Schwimmschichten, Trübungen und Ablagerungen geachtet wird. Einmal im Monat sind „Fenster, Türen, Schachtabdeckungen, Be- und Entlüftungseinrichtungen, Absperr- und Regelorgane sowie Drainage- und Entwässerungseinrichtungen“ (18 S. 39) zu überprüfen. Fernüberwachungseinrichtungen können die Kontrollhäufigkeit reduzieren.

In regelmäßigen Abständen sind die Behälter außer Betrieb zu setzen, das Wasser vollständig abzulassen und die Kammern unmittelbar auf ihre innere Beschaffenheit zu kontrollieren. Dabei ist auf Schäden und Mängel der Bausubstanz zu achten, wie rissige und poröse Stellen, Kiesnester, Ablösungen an der Beschichtung, Korrosion und Undichtheiten (18). Zusätzlich sind die Betriebseinrichtungen zu begutachten. Das betrifft Zuläufe, Lüftungen und Ventile, genauso wie Treppen, Geländer und Leitern. Der hygienische Zustand wird bestimmt durch die Bewertung der „Geruchs-, Belags- und Bewuchsbildung auf Decken-, Wand-, Boden- und Fugenflächen“ (18 S. 40) sowie der anorganischen und organischen Ablagerungen.

Im Allgemeinen ist diese Prüfung einmal jährlich durchzuführen. Der Prüfzeitraum kann auf mehrere Jahre erweitert werden, wenn entsprechende Erfahrungswerte vorliegen und keine Beeinträchtigung der Trinkwasserqualität zu erwarten ist (18). Die Ergebnisse der Inspektion sind sorgfältig zu dokumentieren. Sollten Instandhaltungsmaßnahmen notwendig sein, sind diese im Instandhaltungsplan zu vermerken und im erforderlichen Umfang durchzuführen.

5.4.1.2 Instandhaltung von Hebezeugen

Für Hebezeuge muss lt. der gültigen Unfallverhütungsvorschrift der Berufsgenossenschaft der Gas-, Fernwärme- und Wasserwirtschaft jährlich eine Sachkundigenprüfung

durchgeführt werden, um die sichere Nutzung der Anlagen zu sichern (19). In diesem Zusammenhang, sollte ebenfalls die Grundwartung stattfinden.

5.4.1.3 *Instandhaltung von SPS*

Die Steuerung sollte im Zuge der Wartung der DEA jährlich durch eine Elektrofachkraft kontrolliert werden. Die Wartungspflicht ist auch erfüllt, wenn die Anlage ständig durch eine Elektrofachkraft instand gehalten wird und dabei messtechnische Maßnahmen durchgeführt werden (20).

5.4.2 **Wasserspeicher im ZWA**

Der Zweckverband betreut ca. 132 Speicheranlagen, dazu zählen ein Wasserturm, 101 Hochbehälter, 25 Tiefbehälter, 5 Saugbehälter und ein Staubecken. Diese Wasserspeicher können ein Gesamtvolumen von rund 46.000 m³ Wasser fassen.

Für Speicherbehälter ist eine ausführliche Datensammlung notwendig. Sie umfasst die Anlageninformationen aller sich im Hochbehälter befindlichen Anlagenteile. Das betrifft im Besonderen die Kammern, die speicherprogrammierbaren Steuerungen und die Hebezeuge.

Für die Kammern sollten die Informationen über

- Behälterstandort,
- Behältername,
- Baujahr,
- Anzahl der Kammern,
- gesamtes Fassungsvermögen,
- maximaler und minimaler Wasserspiegel,
- Fassungsvermögen der einzelnen Kammern,
- Bautyp,
- Art der Beschichtung,
- Rekonstruktionsjahr,
- Sohlhöhe,
- nutzbares Volumen,
- Art und Menge der Reinigungsmittel,
- Art und Menge vorhandener Elektroanschlüsse,

- Kennzahl zur Feststellung, wie viel m³ 1 m Füllstand entspricht,
- Länge, Breite und Höhe der einzelnen Kammern,
- und technische Ausrüstung.
- Betriebszustand der einzelnen Kammern,
- Anschluss an das Leitsystem,

erfasst werden.

Für speicherprogrammierbare Steuerungen ist

- der Standort
- der Hersteller,
- und Informationen zum Netzteil
- der Typ,
- Angaben zum Erweiterungsmodul,

zu hinterlegen.

Die Daten zu Hebezeugen umfassen

- die Bezeichnung,
- den Lager- bzw. Aufstellort,
- Datum der Inbetriebnahme,
- Hersteller,
- Gerätenummer,
- den Typ,
- den Hersteller,
- Baujahr,
- Lieferant,
- und die zulässige Last.

5.4.3 Darstellung der Wasserspeicher in IWIS QM

Beim Einordnen von Wasserspeichern in die Baumstruktur ist zu unterscheiden, ob er einer anderen Anlagenart zugeordnet werden muss oder ob er als eigenständige Anlagenart zu erfassen ist.

Die Zuordnung der Daten für Wasserspeicher ist noch nicht vollständig geklärt, da noch Veränderungen in IWIS QM abgewartet werden müssen und weitere Absprachen zur Datenaufnahme vorzunehmen sind.

5.4.3.1 Wasserspeicher als eigenständige Anlagenart

Zu den eigenständigen Anlagenarten zählen Hochbehälter HB, Wasserturm WT und Speicherbecken SpB. Da in einem Ort mehrere Wasserspeicher installiert sein können, ist ein Anlagenteil „HB“ in der dritten Ebene zu hinterlegen, dem alle eigenständigen Behälter in Ebene 4 unterzuordnen sind. Als Kennung sollte, außer beim Speicherbecken, die Abkürzung HB und der Standort verwendet werden.

Unter den eigenständigen Anlagen ist für die Verwaltung der Informationen, die die gesamte Anlage betreffen, ein Objekt „HB_gesamt_Anlagenbezeichnung“ einzurichten. Die Anlagenteile der Hochbehälter sind als Objekte in der sechsten Ebene unter dem Ordner „Anlagenteile_HB_Anlagenbezeichnung“ abzulegen. Sie dienen der Datenerfassung pro Anlagenteil. Abbildung 21 zeigt am Beispiel des Ortes Mittweida, wie eine korrekt aufgebaute Struktur mit mehreren eigenständigen Wasserspeichern aussehen sollte.

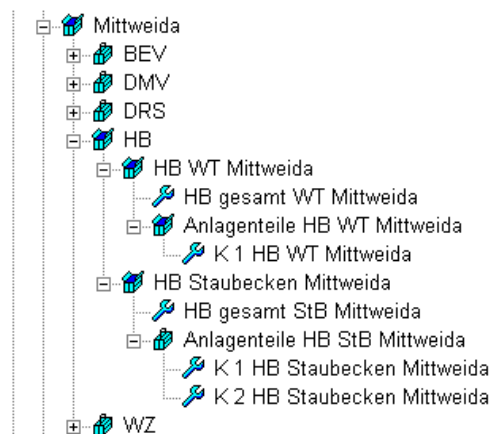


Abbildung 21: Wasserspeicher in IWIS QM

Zu den Anlagenteilen zählen Kammern, Pumpen, speicherprogrammierbare Steuerungen, Hebezeuge und Armaturen. Es sind mindestens die Kammern des Wasserspeichers zu erfassen.

5.4.3.1.1 Objekt HB gesamt

Das Objekt „HB gesamt“ ist unter jeder Anlage einzugliedern. Sind in einem Ort mehrere Wasserspeicher vorhanden, ist er in der fünften Ebene einzurichten. In Orten mit

einem Hochbehälter ist er in der vierten Ebene zu hinterlegen. Bei der Namensgebung sollte die Struktur „HB gesamt_Kürzel Anlagenart_Ortsname“ verwendet werden. Als Objekttyp wurde „HB gesamt“ angelegt, dem die Stammkarteikarten zugeordnet sind.

5.4.3.1.2 Objekt Kammer

Kammern sind als Objekttyp „Behälter“ zu speichern, der die Stammkarteikarten enthält. Der Objektname sollte aus dem Kürzel K, der Kammernummer, dem Anlagenkürzel und dem Ortsname aufgebaut sein.

Die vorhandenen Karteikarten bieten nicht den Raum, um die Informationen zu Füllstand, Bemessungen der Kammern, Bezeichnungen und Mengen der zu verwendenden Reinigungsmittel, den Bautyp und Art der Beschichtung sowie die vorhandenen Anschlüsse auswertbar abspeichern zu können. Aus diesem Grund empfiehlt es sich eine neue Karteikarte „Behälter“ in das Programm einzugliedern. Ein Entwurf dieser Karte ist Abbildung 22 entnehmbar.

Solange die Karteikarte „Behälter“ nicht zur Datenablage zur Verfügung steht, sollten nur die Informationen erfasst werden, die nicht in der geplanten Karteikarte „Behälter“ abzuspeichern sind.

Behälter

Baujahr	<input type="text"/>		
Rekojahr	<input type="text"/>		
Gesamtvolumen [m³]	<input type="text"/>		
nutzbares Volumen [m³]	<input type="text"/>		
max. Wasserspiegel [m]	<input type="text"/>		
min. Wasserspiegel [m]	<input type="text"/>		
Sohlhöhe [m]	<input type="text"/>		
Im Füllstand entspricht [m³]	<input type="text"/>		

Behältermaße [m]

	Länge	Breite	Höhe
rechteckige Form	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
	Durchmesser	Höhe	
runde Form	<input type="text"/>	<input type="text"/>	

Anschlüsse

☐ Telefon

☐ Strom

☐ Leitsystem

weitere Ausrüstung

☐ Luftfilter

☐ SPS

Reinigungsfläche [m²]

Bautyp

Beschichtung

Bemerkungen

Abbildung 22: Entwurf der Karteikarte Behälter

5.4.3.1.3 Objekt Hebezeug

Hebezeuge sind als Objekt unter dem Ordner Anlagenteile einzugliedern. Der Objektname sollte aus der Abkürzung der Hebezeugart und der Anlagenbezeichnung zusammen gesetzt werden. Für Hebezeuge wurde ein Objekttyp „Hebezeug“ erstellt, in dem die Stammkarteikarten sowie die Wahlkarten Elektrodaten und Motordaten zu finden sind.

5.4.3.1.4 Objekt SPS

Das Objekt speicherprogrammierbare Steuerung SPS ist als Anlagenteil abzulegen. Der Objektname wird nach der Systematik SPS_Kürzel der Anlagenart_Ortsname/Anlagenbezeichnung gebildet. Für die Eingabe der Informationen zu steuerprogrammierbaren Steuerungen wurde der Objekttyp „SPS“ erstellt, der Momentan die Stammkarteikarten

und die Wahlkarten Elektrodaten und Computerdaten enthält. Es ist jedoch in Absprache mit dem Systemadministrator zu prüfen, ob weitere Daten eingearbeitet werden müssen und Wahlkarten einzusetzen sind.

5.4.3.2 Wasserspeicher als untergeordnete Anlagenart

Tiefbehälter und Saugbehälter sind als Objekt den Anlagen zu zuordnen, für die sie das Wasser vorhalten. Das können Wasseraufbereitungsanlagen, Pumpwerke und Druckerhöhungsanlagen sein.

Diesen Wasserspeichertypen ist der Objekttyp „Behälter“ zu zuordnen. Tiefbehältern sind durch das Kürzel Tbh, Saugbehälter durch Sbh im Objektnamen kenntlich zu machen. Es schließt sich die Bezeichnung der Anlage an, der sie zugeordnet sind. Ein Strukturbeispiel zeigt Abbildung 23.



Abbildung 23: untergeordnete Wasserspeicher in IWIS QM

5.4.4 Wartungsvorgänge für Wasserspeicher in IWIS QM

Für die derzeitig erfassten Analgenteile sind zwei Wartungsvorgänge anzulegen. Zum einen muss die Reinigung dokumentiert werden und zum anderen Die Prüfung der Hebezeuge durch einen Sachverständigen. Für speicherprogrammierbare Steuerungen ist keine Wartung notwendig, da deren Funktionstüchtigkeit ständig durch eine Fachkraft überprüft wird.

5.4.4.1 Reinigung der Behälter

Für die Kammern der Wasserspeicher ist eine Instandhaltungsmaßnahme mit der Wartungstätigkeit „Reinigung“ zu hinterlegen. In Tabelle 5 sind die Wartungseigenschaften für die Reinigung eines Behälters erkennbar.

Tabelle 5: Wartungseigenschaften für die Reinigung von Behältern

Wartungseigenschaft	Festlegung für die Behälterreinigung
Wartungsmodus	jährlich
Vorwarnzeit	90 Tage
Wartungstätigkeit	Reinigung
Priorität	Normal
Verantwortlicher	Meisterbereich
Wartungspersonal	Meisterbereich
Ersatzteile	keine

Unter der Karteikarte Wartungshinweise sind Besonderheiten des Objektes abzulegen, auf die bei der durchzuführenden Wartung zu achten ist.

5.4.4.2 Prüfung der Hebezeuge

Für die jährliche Kontrolle der Hebezeuge, ist ein Wartungsvorgang unter dem Objekt Hebezeug mit den Eigenschaften aus Tabelle 6 einzurichten.

Tabelle 6: Wartungseigenschaften für die Prüfung von Hebezeugen

Wartungseigenschaft	Festlegung für die Prüfung der Hebezeuge
Wartungsmodus	jährlich
Vorwarnzeit	90 Tage
Wartungstätigkeit	TÜV-Untersuchung
Priorität	Normal
Verantwortlicher	Meisterbereich
Wartungspersonal	Fremdfirma
Ersatzteile	keine

5.5 Druckerhöhungsanlagen

5.5.1 Erläuterung zu Druckerhöhungsanlagen

Druckerhöhungsanlagen sind Förderanlagen, die Hauptpumpwerken und Zwischenpumpwerken nachgeschaltet sind. Sie versorgen kleinere Netzbereiche, an denen sonst kein ausreichend hoher Wasserdruck anliegen würde. Die Anbindung kann „unmittelbar in eine Hauptleitung erfolgen oder mittelbar in einen Trinkwasserbehälter“ (11 S. 382). Zu einer Druckerhöhungsanlage gehören Pumpen, Druckbehälter und die Steuerung.

Um eine Druckerhöhung zu erzielen, werden mehrere Pumpen im gleichen Förderstrom hintereinander geschaltet. Eine Pumpe fördert dabei direkt in den Saugstutzen der nächsten Pumpe (10). Es ist möglich die Pumpen nebeneinander oder räumlich getrennt anzuordnen.

Zur Gewährleistung einer möglichst hohen Versorgungssicherheit, ist es empfehlenswert, wie in Abbildung 24 dargestellt, mindestens 2 Pumpen in einer Anlage anzuordnen. So arbeitet eine Pumpe als Betriebspumpe, die zweite als Reservepumpe. Um die Pumpen gängig zu halten, stellt eine speicherprogrammierbare Steuerung sicher, dass diese abwechselnd zum Einsatz kommen (21). Zu Zeiten in denen Spitzenbelastungen auftreten, können beide Pumpen gleichzeitig gefahren werden. Um das Trockenlaufen und damit Schäden zu Vermeiden, sind vor dem Pumpen Manometer mit Unterdruckwächtern platziert. Diese lösen das Abschalten der Pumpen aus, wenn ein Minimaldruck unterschritten wird.

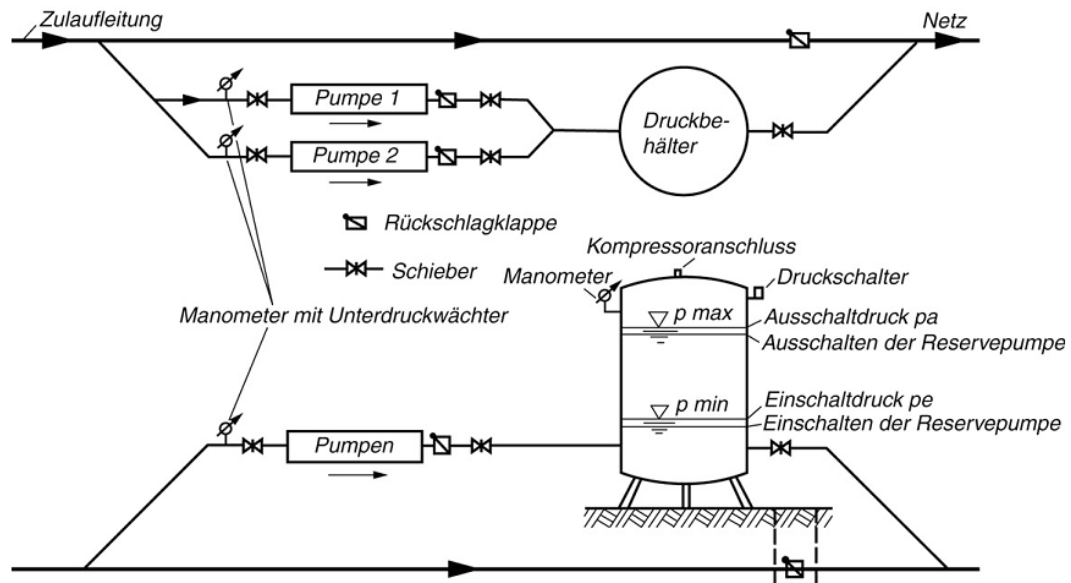


Abbildung 24: Schematische Darstellung einer Druckerhöhungsanlage (21 S. 184)

5.5.2 Instandhaltung von DEA

Die Komponenten der Druckerhöhungsanlage sind einzeln zu betrachten.

5.5.2.1 Instandhaltung der Pumpen

In der Wasserversorgung werden vornehmlich Kreiselpumpen eingesetzt, die Zustandsänderungen unterliegen, welche „zu Betriebsstörungen, Maschinenausfall und Wirkungsgradeinbußen führen“ (12 S. 12) können. Als häufigste Ursache für Zwischenfälle sind „Verschleiß, Korrosion, Erosion, Ablagerungen und Kavitäten“ (12 S. 12) zu nennen. Erosion wird durch Feststoffe im Wasser und durch Kavitäten verursacht.

Tabelle 7 enthält eine Übersicht, an welchen Bauteilen der Pumpe Zustandsänderungen auftreten können.

Tabelle 7: Zustandsänderungen der Pumpenbauteile (12 S. 12)

Pumpenteil	Verschleiß	Korrosion	Ablagerungen	Kavitation
Wellenlager	X			
Lagerabdichtungen	X			
Laufträder	X	X	X	X
Leitträder		X	X	X
Spaltringe	X	X	X	
Wellendichtungen	X			
Kupplung	X			
Pumpengehäuse		X	X	
Verankerung		X		

5.5.2.1.1 Inspektion von Pumpen

Ob eine kontinuierliche oder diskontinuierliche Überwachung einer Pumpenanlage erfolgen sollte, richtet sich nach ihrem Gefährdungspotenzial und den daraus resultierenden finanziellen Risiko, der Verfügbarkeit von Ersatzaggregaten, den Eingriffsmöglichkeiten durch das vorhandene Personal und der Möglichkeit, die Versorgung auf anderem Weg aufrecht zu erhalten (12).

Bei einer diskontinuierlichen Überwachung ist die Anlage nach den Angaben von Tabelle 8 zu inspizieren.

Tabelle 8: Inspektion von Pumpen bei diskontinuierlicher Überwachung

Bauteil	Zyklus	Tätigkeit/Überwachungsart)
Pumpe, insgesamt	täglich bis wöchentlich	Sichtkontrolle auf Dichtheit
		akustische Kontrolle auf mechanische und hydraulische Fremdgeräusche
		manuelle Kontrolle von Vibration und Temperatur durch Handauflegen

	alle 2 Jahre	Messung der Förderdaten und der Antriebsleistung zur Berechnung des aktuellen Pumpenwirkungsgrades mit den Werten des Neuzustandes
Lager	wöchentlich	Temperatur- und Schmiermittelkontrolle
	2/Jahr	Schwingungsmessung nach Bedeutung der Anlage
Dichtungen		
Stopfbuchspackungen	wöchentlich	Leckwasser- und Temperaturkontrolle
Gleitringdichtungen	wöchentlich	Leckwasserkontrolle

5.5.2.1.2 Wartung von Pumpen

Wartungen sind regelmäßig nach der eigenen Betriebserfahrung oder nach Herstellerangaben durchzuführen. Dabei sollte eine äußere Reinigung und Schmierung der Lager unter ausschließlicher Verwendung der empfohlenen Fette und Öle erfolgen. Stopfbuchsen sind nachzuziehen oder zu erneuern. Leck- und Sperrwasserabfluss sind zu säubern und alle Schrauben auf festen Sitz zu überprüfen (12). Pumpen die zur Förderung stark eisenhaltiger Wässer verwendet werden, sind in regelmäßigen Zeitabständen zur Reinigung auszubauen.

5.5.2.1.3 Instandsetzung von Pumpen

Aller 15 Jahre oder nach ca. 40.000 Betriebsstunden ist zustandsabhängig eine teilweise bzw. vollständige Zerlegung der Pumpe durchzuführen (12). In diesem Zuge sollten Wälzlager und elastische Kupplungselemente aus Elastomeren ausgetauscht werden.

5.5.2.2 Instandhaltung von Druckkesseln

Die Wartung des Druckbehälters sollte bei der Wartung der Pumpen mit durchgeführt werden. Es ist eine visuelle Kontrolle des allgemeinen Zustandes, im Besonderen mit Sicht auf Korrosionen, eine Funktionsprüfung und eine Überprüfung gemäß BGV D6

durch zu führen (12). Alle 2 Jahre ist eine äußere, alle 5 Jahre eine innere Prüfung und jedes 10te Jahr eine Festigkeitsprüfung durch den TÜV durchführen zu lassen (22). Die Wartungsintervalle des Herstellers sind zu berücksichtigen.

5.5.3 DEA im ZWA

Im ZWA Hainichen sind im Trinkwasserbereich 68 Druckerhöhungsanlagen im Einsatz.

Zu den Pumpen sind Angaben über

- den Standort,
- den Versorgungsbereich,
- den Hersteller,
- den Anlagentyp,
- den Typ jeder einzelnen Pumpe,
- das Baujahr pro Pumpe,
- den Ein- und Ausgangsdruck,
- die Eignung für Löschwasser,
- die Anlagenbezeichnung,
- die Anzahl der Pumpen,
- den Solldruck,
- den Vordruck,
- den maximaler Förderstrom pro Pumpe,
- die Drehzahl pro Pumpe,
- die Leistung pro Pumpe,
- und die Saughöhe

abzulegen.

Für die Druckkessel sollten Informationen über

- den Standort
- den Hersteller,
- das Baujahr
- den maximal zulässiger Druck
- und den Prüfdruck
- den Typ,
- die Fabriknummer,
- die maximal zulässige Temperatur
- den Inhalt

verwaltet werden.

Für SPS sind ebenfalls Daten zu speichern. Welche Angaben das genau betrifft, ist unter dem Kapitel 5.4.3 einsehbar.

5.5.4 Druckerhöhungsanlagen in IWIS QM

Orten, zu deren Versorgungssystem Druckerhöhungsanlagen gehören, ist in der dritten Ebene die Anlageart „DEA“ einzurichten.

Ist im System eine Druckerhöhungsanlage eingebaut, ist in der vierten Ebene ein Objekt „DEA gesamt“ anzulegen, in dem Anlageninformationen hinterlegt werden, die die gesamte Anlage betreffen. Da eine Druckerhöhungsanlage aus mehreren Teilen aufgebaut ist, für die einzelne Daten abgelegt werden müssen, sind in der fünften Ebene unter dem Ordner „Anlagenteile_DEA_Anlagenbezeichnung“ Objekte für die einzelnen Anlagenteile einzurichten. Das gilt im Besonderen für Pumpen, Druckkessel und SPS. Aus Abbildung 25 geht hervor, wie die Struktur von Druckerhöhungsanlagen in IWIS QM aufzubauen ist.



Abbildung 25: Druckerhöhungsanlagen in IWIS QM

5.5.4.1 Objekt DEA gesamt

Das Objekt DEA gesamt wird in der vierten Ebene direkt unter der Anlage DEA angelegt. Der Objektname ist zu bilden aus „DEA gesamt“ und dem Ortsnamen bzw. der Anlagenbezeichnung. Es ist der Objekttyp „DEA gesamt“ zu verwenden, der die Stammkarteikarten enthält.

5.5.4.2 *Objekt Pumpe ZWA*

In der fünften Ebene ist das Objekt Pumpe unter der Anlage „Anlagenteile DEA Ortsname“ einzufügen. Da meist mehrere Pumpen pro Station eingebaut sind, ist zur Identifizierung die Nummerierung aus den Anlagen zu übernehmen. Der Name sollte mit dem Kürzel P und der Nummer der Pumpe beginnen. Danach ist das Kürzel für die Anlagenart, in der die Pumpe untergebracht ist, einzufügen, an den sich der Ortsname anschließt. Es sollte folgende Struktur entstehen: P_Nr_Anlagenart_Ortsname/Anlagenbezeichnung. Als Objekttyp ist „Pumpe ZWA“ zu verwenden, der neben den acht Stammkarteikarten ebenfalls die Karteikarten „Pumpendaten“, „Motordaten“ und „Elektrodaten“ enthält.

5.5.4.3 *Objekt Druckkessel DK*

Druckkessel sind in Ebene 5 unter der Anlage „Anlagenteile Ortsname“ anzuordnen. Ihr Objektname sollte sich aus dem Kürzel DK, der Bezeichnung für die Anlagenart und dem Ortsnamen zusammen setzen, so dass die Struktur DK_Anlagenart_Ortsname/Anlagenbezeichnung entsteht. Als Objekttyp ist „Druckkessel“ zu verwenden. Er enthält die Stammkarteikarten und die Wahlkarte Verdichterdaten.

5.5.4.4 *Objekt speicherprogrammierbare Steuerung*

Auch das Objekt speicherprogrammierbare Steuerung ist in der Ebene 5 als Anlagenteil der Druckerhöhungsanlage abzulegen. Welcher Objekttyp zu verwenden ist und wie sich der Objektname aufbaut, ist Kapitel 5.4.3.1.4 zu entnehmen.

5.5.5 *Wartungsvorgänge für Druckerhöhungsanlagen in IWIS QM*

Für Druckerhöhungsanlagen sind zwei Wartungsvorgänge anzulegen.

5.5.5.1 Wartung der DEA durch Fremdfirmen

Um die Betriebssicherheit für die Druckerhöhungsanlagen zu gewährleisten und den Vorgaben der DVGW zu entsprechen, wurde mit den Herstellern Verträge geschlossen, um eine jährliche Wartung durchführen zu lassen. Sie beinhaltet die Wartung der Pumpen und eine Sichtkontrolle der Druckkessel sowie einen Funktionstest der SPS.

Um nicht für jedes Anlagenteil einen Wartungsvorgang hinterlegen zu müssen und so den Verwaltungsaufwand unnötig zu steigern, ist es nötig die Wartungen, die die gesamte Anlage betreffen, unter dem Objekt „DEA gesamt“ abzulegen. Die zu hinterlegenden Eigenschaften sind Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9: Wartungseigenschaften für die Wartung einer DEA

Wartungseigenschaft	Festlegung für Wartung DEA gesamt
Wartungsmodus	jährlich
Vorwarnzeit	60 Tage
Wartungstätigkeit	Wartung DEA Firmenname
Priorität	Normal
Verantwortlicher	Meisterbereich
Wartungspersonal	Firma
Ersatzteile	/

5.5.5.2 Prüfung der Druckkessel durch den TÜV SÜD

Die Festigkeitsprüfung und innere Prüfung der Druckkessel wird vom TÜV SÜD durchgeführt und ist unter dem Objekt Druckkessel zu verwalten. Als Eigenschaften sind die in Tabelle 10 aufgeführten Eigenschaften zu verwenden.

Tabelle 10: Wartungseigenschaften für die Festigkeitsprüfung eines Druckkessels

Wartungseigenschaft	Festlegung für Festigkeitsprüfung DK
Wartungsmodus	Zyklisch aller 5 bzw. 10 Jahre
Vorwarnzeit	30 Tage
Wartungstätigkeit	Festigkeitsprüfung TÜV
Priorität	Normal
Verantwortlicher	Meisterbereich
Wartungspersonal	TÜV SÜD
Ersatzteile	/

5.6 Pumpwerke

5.6.1 Erläuterung der Anlagenart Pumpwerke

Pumpwerke werden immer dann eingesetzt, wenn Wasser gegen ein Gefälle transportiert werden muss. Sie können systematisch nach ihren Funktionen eingeteilt werden. Diese ergeben sich durch die Anlagen, die sich auf der Zulauf- und Förderseite befinden. Auf der Zulaufseite können eine Wassergewinnungsanlage, eine Aufbereitungsanlage, ein Behälter oder ein Zubringerpumpwerk stehen (17). Pumpwerke können in Aufbereitungsanlagen, Behälter, Druckerhöhungsanlagen oder in Rohrnetz mit Wasserentnahme fördern.

Ein Pumpwerk setzt sich aus mehreren Anlagenteilen zusammen. Ein wichtiger Bestandteil ist der *Zulaufbehälter*. Er ist wie ein gewöhnlicher Wasserbehälter aufgebaut. Er muss mindestens die Menge an Wasser bereit halten, die im gleichmäßigen Pumpbetrieb in einer Stunde gefördert wird (17). Ihm schließt sich eine *Pumpengruppe* mit zugehörigem Antrieb an. Die Pumpengruppe besteht meist aus mehreren Pumpen, denn der Gesamtförderstrom muss auch beim Ausfall einer Pumpe erreicht werden. Aus diesem Grund werden Reservepumpen vorgehalten. Für den *Pumpenantrieb* der meisten Anlagen kommen Elektromotoren zum Einsatz. Weitere Alternativen sind Dieselmotoren, die zusammen mit einem Vorratslager für Diesel-Öl installiert werden (17). Bei Verwendung von Gasmotoren hält ein Hochdruckspeicher während eines Ausfalls für mehrere Stunden einen Gasvorrat bereit, um den Betrieb aufrecht zu halten. Für einen sicheren Pumpenbetrieb ist die Installation einer *Steuerungsanlage* unumgänglich. Sie überwacht unter anderem die Betriebsdaten Zulaufdruck, Förderstrom, Antriebs- und Lagertemperatur sowie Stromaufnahme (17). Bei Verletzung der Betriebsgrenzwerte, wird die Pumpe automatisch abgestellt und ein Alarm ausgelöst. Zusätzlich werden beim Ein- und Ausschaltvorgang durch ein Programm der Antrieb, die Druckstoßdämpfung und die Anlaufstrombeschränkung der Pumpen gesteuert (17). Mit Hilfe von *Regelungsanlagen* wird der Förderstrom an den Wasserbedarf angepasst.

Desweiteren können Fernwirk- und Sicherungsanlagen, Objektschutz, Wartungsanlagen, Energie- und Wassermessungen, Raumbeleuchtung, Heizung und Lüftung installiert sein (17).

5.6.1 Instandhaltungsmaßnahmen für Pumpwerke

Pumpwerke sind entsprechend der Vorschriften der einzelnen Anlagenteile instand zu halten. Die Objekte sind nach den Vorgaben der Abschnitte 5.4.1 und 5.5.2 zu warten.

5.6.2 Pumpwerke im ZWA

Entsprechend der Energieverbrauchsabrechnung unterhält der ZWA Hainichen 13 Pumpwerke mit 21 Pumpen.

Für Pumpwerke sind je nach Ausstattung Daten über die Pumpen, den Druckkessel, die SPS, Hebezeuge und Vorlagebehälter zu verwalten. Diese Objekttypen wurden bereits in den Kapiteln Druckerhöhungsanlagen und Wasserspeicher erläutert. Die Informationen zum Datenumfang sind dort zu entnehmen.

5.6.3 Pumpwerke in IWIS QM

Für Pumpwerke werden in IWIS QM als Anlage PW gespeichert. Darunter werden die installierten Anlagenteile als Objekt aufgeführt. Welche Objekttypen einzusetzen sind und wie die Namensgebung erfolgen soll, wird in den Kapiteln 5.4.3 und 5.5.4 erläutert. Abbildung 26 lässt erkennen, wie die Anlagenstruktur in IWIS QM für Pumpwerke aufzubauen ist.

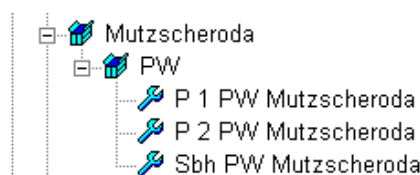


Abbildung 26: PW in IWIS QM

5.6.4 Wartungsvorgänge für Pumpwerke in IWIS QM

Je nach Umfang der Ausrüstung eines Pumpwerkes sind die den Objekten zugeordneten Wartungsvorgänge abzuspeichern. Die Wartungseigenschaften sind den Kapiteln 5.4.4 und 5.5.5 zu entnehmen.

5.7 Wasserfassungsanlagen

5.7.1 Erläuterungen zu Wasserfassungsanlagen

Wasserfassungen sind Anlagen, die der Wassergewinnung aus Quellwasser, Grundwasser oder Oberflächenwasser dienen. Die Herkunft des Wassers entscheidet über die Art der Gewinnung. Aus Quellen stammendes Wasser wird von Fassungssträngen aufgenommen und in Sammelschächte geleitet. Grundwasser wird in Sickergalerien und Brunnen gefasst und mittels Heberanlagen oder Pumpenwerken gefördert. Oberflächenwasser wird Flüssen, Seen oder Talsperren entnommen (17). Je nach Beschaffenheit des Wassers ist eine Weiterbehandlung in Trinkwasseraufbereitungsanlagen notwendig.

Um Wassergewinnungsanlagen errichten zu dürfen, ist bei der zuständigen Behörde ein Wasserrecht zu beantragen (23). Es regelt, welche Wassermenge welchem Gebiet entnommen werden darf. Um die Verunreinigung der Quell- und Grundwässer zu verhindern, weist die Behörde Trinkwasserschutzgebiete aus.

Trinkwasserschutzgebiete werden, wie in Abbildung 27 zu erkennen ist, in drei Schutz-zonen unterteilt. Zone I entspricht dem Fassungs-bereich. Sie dient dem Schutz der Wassergewinnungsanlage und der unmittelbaren Umgebung vor jeder Art von Verunreinigung und Beeinträchtigung (24). Zone II heißt engere Schutzzone und unterstützt den Schutz vor pathogenen Mikroorganismen. Vom äußeren Rand der Zone bis zur Fassungsanlage sollte die Fließzeit des Grundwassers 50 Tage aber mindestens 100 m betragen (24). Zone III ist eine weitere Schutzzone, welche Schutz vor schwer abbaubaren chemischen oder radioaktiven Verschmutzungen bieten soll. Sie soll den gesamten Grundwasserkörper erfassen, aus dem Grundwasser der Fassungsanlage zufließt (24).

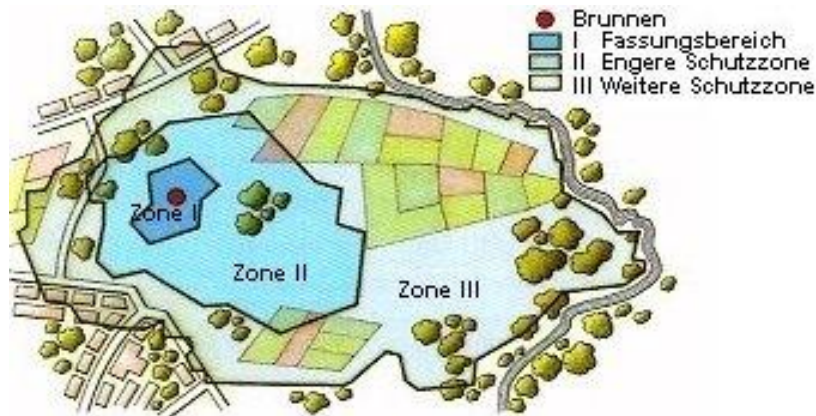


Abbildung 27: Einteilung eines Trinkwasserschutzgebietes in Schutzzonen (23)

5.7.2 Instandhaltungsmaßnahmen für Wasserfassungsanlagen

Zur Instandhaltung einer Wassergewinnungsanlage ist ein Betriebsüberwachungsplan zu erstellen. Er enthält Daten wie Wasserstände, Volumenstrom sowie Förderhöhe und periodisch durchzuführende Kontrollen (25). Welche Daten laut DVGW erfasst werden sollen, ist Anhang 5 zu entnehmen.

5.7.2.1 Kontrolle und Wartungen von Quelfassungen

Quellen sind einmal im Monat durch Gebietsbegehungen zu kontrollieren. Die Häufigkeit kann sich erhöhen, wenn die Quellschüttung häufiger zu messen ist. Behördliche Auflagen können die Kontrollzyklen verkürzen. Zusätzliche Begehungen werden erforderlich, wenn besondere Vorkommnisse, wie Schneeschmelze, Starkregen oder Baumaßnahmen im Einzugsgebiet auftreten (26). Bei einer Begehung ist auf Unregelmäßigkeiten wie Trübung, seitliche Wasseraustritte und Setzungen zu achten. Die Quellschüttung ist mit einem Mess-eimer und einer Stoppuhr zu messen und in ein Betriebstagebuch einzutragen (26).

Vor und nach dem Winter sollten die Schächte im Einzugsgebiet überprüft werden. Der Schacht ist inklusive des Einstiegsdeckels bzw. der Tür von außen und innen zu sichten.

Alle Zuläufe, Wasserkammern, Rohre, Armaturen und Entwässerungsleitungen sind zu überprüfen (26). Mängel sind zu notieren und schnellstmöglich zu beseitigen.

5.7.2.2 *Kontrolle und Wartung von Grundwasserfassungen*

Brunnen sind mindestens einmal monatlich aufzusuchen. Zusätzliche Begehungen werden bei Hochwasser oder Bauarbeiten notwendig. Der Brunnenwasserstand ist zu überwachen. Es sind der Ruhe- und Betriebswasserspiegel, der Wasserzählerstand sowie besondere Zustände wie Trockenlauf, Trübung, Pumpenstörungen und Rohrbrüche zu erfassen. Der Wasserrechtsbescheid kann die Durchführung zusätzlicher Messungen erforderlich machen. Bei zum Versanden neigenden Brunnen ist die Brunnentiefe zu ermitteln.

Vor und nach dem Winter sind die Brunnenbauwerke und das Einzugsgebiet zu begehen. Die Brunnen sind außen und innen zu überprüfen. Kontrolliert werden der Brunnenkopf, Rohre, Armaturen, Schalteinrichtungen, Entwässerungsleitung sowie Auslauf (26). Für notwendige Reparaturen ist ein Arbeitsplan zu erstellen.

5.7.3 *Wasserfassungsanlagen im ZWA*

Der ZWA Hainichen unterhält 40 Wasserfassungsanlagen. Durch die erteilten Wasserrechte dürfte jährlich insgesamt rund 4,1 Millionen m³ Wasser gefördert werden. Die tatsächliche Wasserentnahme liegt bei rund 3,5 Millionen m³.

Als Stammdaten sind Informationen über

- den Anlagenamen,
- die Flussgebietsnummer,
- die Werte über die geplanten Tagesentnahmemengen
- die Werte der genehmigten Tagesentnahmemengen,
- Hoch- und Rechtswerte,
- die Anlagennummer,
- das Datum des erteilten Wasserrechts,
- die genehmigte Gesamtentnahmemenge pro Jahr,
- und die Nummer des erteilten Wasserrechts zu hinterlegen.

Es sollten ebenfalls die Informationen der technischen Anlagen hinterlegt werden. Derzeit stehen dazu keine Informationen zur Verfügung.

5.7.4 Darstellung der Wasserfassungsanlagen in IWIS QM

Für Fassungsanlagen ist in der dritten Ebene ein Anlagenteil „WFA“ anzulegen. Darunter sind die Wasserfassungsanlagen nach der Art der Fassung zu unterscheiden. Dabei ist es möglich, dass einem Quellgebiet Quellfassungen und Grundwasserfassungen zugeordnet sind.

Es konnte nicht abschließend geklärt werden, welche Informationen für die Fassungsanlagen zu hinterlegen sind. Das verhindert auch die Festlegung einer endgültigen Struktur. Mit dem bisherigen Stand erscheinen nachfolgende Regelungen sinnvoll.

5.7.4.1 Objekt Quellgebiet

Quellgebiete sollten unter der Anlagenart WFA in der vierten Ebene eingeordnet werden. Dort sind alle Informationen zum erteilten Wasserrecht zu hinterlegen. Für diese Objekte wurde der Objekttyp „Quellgebiet“ eingerichtet. Er beinhaltet die Stammkarteikarten. Als Objektname sollte die Anlagenbezeichnung genutzt werden.

5.7.4.2 Objekt Quellfassungen QF

Quellfassungen sind unter der Anlagenart „QF_Anlagenbezeichnung“ in der fünften Ebene einzugliedern. Sie tragen das Kürzel QF und nachstehend den Anlagennamen. Sollten einem Quellgebiet mehrere Fassungen angehören, sind diese einzeln aufzuführen. Das ist nötig, um die Rechts- und Hochwerte jeder Anlage zu hinterlegen. Für Quellfassungen wurde der Objekttyp „WFA QF“ mit den Standardkarteikarten angelegt.

5.7.4.3 Objekt Grundwasserfassungen GF

Grundwasserfassungsanlagen sind ebenfalls in Ebene 5 unter der Anlagenart „TB_Anlagen-bezeichnung“ einzuordnen. Ihr Objektname beginnt mit dem Kürzel GF, dem sich der Anlagenname anschließt. Es ist der Objekttyp „WFA TB“ zu verwenden, der Stammkarten enthält.

5.7.4.4 Objekt Pumpe in Tiefbrunnen

Um die Informationen der installierten Pumpen zu erfassen, ist in der fünften Ebene ebenfalls ein Objekt mit dem Namen „P_Anlagenbezeichnung“ anzulegen. Ihm ist der Objekttyp „Pumpe ZWA“ zu zuweisen.

Beispiele zur Erfassung von Quellgebieten zeigt Abbildung 28.

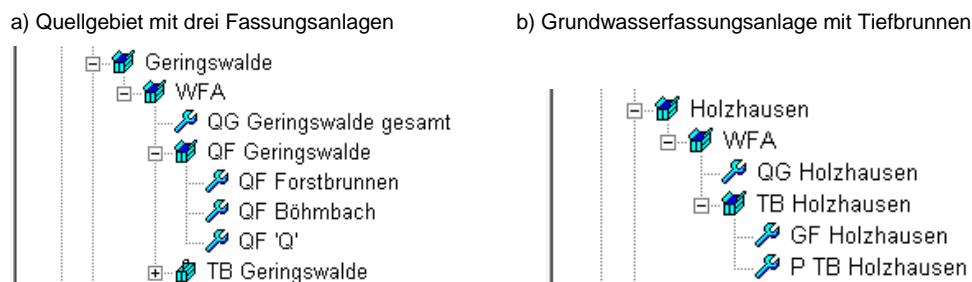


Abbildung 28: Quellgebiete in IWIS QM

5.7.5 Wartungsvorgänge für Wasserfassungsanlagen in IWIS QM

Die jährliche Begehung des Quellgebietes bzw. der Brunnenanlagen ist mit der Wartungstätigkeit „Begehung Wasserfassungsanlagen“ zu speichern. Die zu hinterlegenden Wartungseigenschaften gehen aus Tabelle 11 hervor.

Tabelle 11: Wartungseigenschaften für die Begehung von WFA

Wartungseigenschaft	Festlegung für Begehung WFA
Wartungsmodus	jährlich
Vorwarnzeit	30 Tage
Wartungstätigkeit	Begehung WFA
Priorität	Normal
Verantwortlicher	Meisterbereich
Wartungspersonal	Meisterbereich
Ersatzteile	/

Als Wartungshinweise könnte die Funktionskontrolle der Brunnenpeilrohre; der Brunnentest; die Kontrolle des Bauwerkes, der Installation, der Blitzschutz- und Einbruchmeldeanlage sowie die Plausibilitätsüberprüfung aller analogen Messwerte zu vermerkt werden.

5.8 Trinkwasseraufbereitungsanlagen

5.8.1 Erläuterung zu Trinkwasseraufbereitungsanlagen

Trinkwasseraufbereitungsanlagen sind notwendig, um die Zusammensetzung des Wassers so zu verändern, dass es bei Abgabe an den Verbraucher den Vorschriften der Trinkwasserverordnung und der DIN 2000 entspricht (17). Je nach Beschaffenheit des Rohwassers sind unterschiedliche Verfahrensschritte durchzuführen.

Die Wasseraufbereitung verfolgt zwei Hauptziele. Zum einen sollen die natürlichen Parameter des Wassers angepasst werden. Es muss für den menschlichen Gebrauch hygienisch unbedenklich sein und sich für den technischen Gebrauch eignen. Um dieses Ziel zu erreichen, wird der Gleichgewichts-pH-Wert mittels Entsäuerung des Wassers eingestellt, Sauerstoff eingetragen, eine Enteisung und Entmanganung vorgenommen und die Wasserhärte reduziert (11). Zum Anderen müssen anthropogene Stoffe entfernt werden. Durch Desinfektion können Viren und Bakterien abgetrennt oder getötet werden (11). Vergleichsweise teure Verfahren wie Ionenaustausch, Denitrifikation, Adsorption und Umkehrosmose müssen eingesetzt werden, um die von Landwirtschaft und Industrie in Kreislauf gebrachten Stoffe wie Nitrat, Schädlingsbekämpfungsmittel, organische Chlorverbindungen u. a. vom Wasser abzutrennen (11).

Die Qualität und Zusammensetzung von Quellwasser unterscheiden sich stark. Deshalb ist für nahezu jedes Wasservorkommen eine individuell zugeschnittene Aufbereitung notwendig. Tabelle 12 enthält eine Übersicht über Trinkwasseraufbereitungsverfahren.

Tabelle 12: Übersicht über Trinkwasseraufbereitungsverfahren (11)

Ziel der Aufbereitung	Technik
Vorreinigung	
Entfernung von Schwimmstoffen	Rechen mit unterschiedlichen Durchgangsweiten
Entsandung	Sandfang
Entölung	Belüftung im Sandfang
Entfernung Schwebstoffe Entfernung suspendierter Stoffe	Siebe mit unterschiedlicher Maschenweite, Sedimentation
Entfernung kolloidaler u. feinsuspenderter Stoffe	Flockung
Entfernung suspendierter Stoffe mit geringer Dichte	Flotation
Enteisenung	Fällung Ozonung Belüftung Filtration
Entmanganung	Fällung Ozonung Filtration
Entfernung und Veränderung organischer Stoffe	Ozonung Ozonung + UV H_2O_2 + UV
Farbe, Geruch und Geschmack	
Herkunft organisch	Ozonung Kaliumpermanganat Aktivkohlefiltration
Herkunft anorganisch	Belüftung Enteisenung Entmanganung
Enthärtung	Fällung Umkehrosmose Elektrodialyse Ionenaustauscher Gasaustausch

Entsäuerung	Belüftung Filtration
Entfernung chlorierter Kohlenwasserstoffe	Gasaustausch Aktivkohlefilter
Entfernung von Pflanzenbehandlungs- und Schädlingsbekämpfungsmitteln	Aktivkohlefilter Membranfilter Ozonung + UV H ₂ O ₂ + UV
Nitratentfernung	Ionenaustausch Umkehrosmose Elektrodialyse Denitrifikation in Bioreaktoren
Aufhärten	Filtration Zugabe von Weißkalk
Desinfektion	Chlorung UV-Bestrahlung Ozonung

Durch die Trinkwasserbehandlung fallen in Aufbereitungsanlagen schlammhaltige Wässer und Schlämme an. Bei Filterrückspülung ist mit 1-3 % des durchgesetzten Rohwassers zu rechnen (11). Die Schlämme weisen einen Wassergehalt von bis zu 99 % auf und sollten entwässert werden. Je nach Zusammensetzung der Schlämme wird eine Behandlung notwendig, um die Grenzwerte der Abwasserverwaltungsvorschrift für Direkteinleiter einhalten zu können (11). Für die Behandlung des Abwassers sind aus der Abwassertechnik bekannte Behandlungsverfahren zu nutzen. Gegebenenfalls ist das Abwasser zwischen zu speichern. In diesem Fall sind Spülwasserbehälter vorzuhalten.

5.8.1 Instandhaltungsmaßnahmen für TWA

Trinkwasseraufbereitungsanlagen können sehr unterschiedlich und komplex aufgebaut sein. Allgemein gültige Instandhaltungsmaßnahmen können aus diesem Grund nicht definiert werden. Die Anlagen sind in ihre Komponenten aufzugliedern. Armaturen und Ventile sind nach den Vorschriften des DVGW zu warten. Große Anlagenteile wie Filter und Ionentauscher sind nach Angaben des Herstellers instandzuhalten. Generell ist der Betrieb der Trinkwasseraufbereitungsanlage so zu gewährleisten, dass die Versorgung der Bevölkerung mit Wasser, das den Grenzwerten der Trinkwasserverordnung entspricht, stets gesichert ist. Die ordnungsgemäße Aufbereitung ist durch regelmäßige Beprobungen zu bestätigen.

Es ist darauf zu achten, dass nur die Anlagenteile der TWA zugeordnet werden, die zur Wasseraufbereitung eingesetzt werden. An einigen Standorten befinden sich weitere Anlagentypen im gleichen Gebäude. Diese sind separat zu erfassen.

5.8.2 Trinkwasseraufbereitungsanlagen im ZWA

Der ZWA Hainichen unterhält 19 Trinkwasseraufbereitungsanlagen in denen täglich rund 2.500 m³ Trinkwasser aufbereitet werden. In Tabelle 13 sind die Standorte nach Meisterbereichen getrennt mit den zugehörigen Aufbereitungsverfahren und Kapazitäten aufgeführt.

Tabelle 13: Trinkwasseraufbereitungsanlagen des ZWA Hainichen

Standorte	Aufbereitungsverfahren	Kapazität m ³ /d
Meisterbereich TW Süd		
Borstendorf HB	chemische Entsäuerungsfiltration	53
Dittmannsdorf	Enteisenung / Entmanganung, chemische Restentsäuerung	81
Falkenau HB	chemische Entsäuerungsfiltration	176
Hammerleubsdorf	Dosierung zur chemischen Entsäuerung	19
Böhrigen PW	Dosierung zur chemischen Entsäuerung	55
Hainichen	chemische Entsäuerungsfiltration	878
Kriebethal TB	Dosierung zur chemischen Entsäuerung	34
Naundorf	Entarsenung	20
Meisterbereich TW Nord		
Arnsdorf/Penig	Vorbehandlung und chemische Entsäuerungsfiltration	611
Breitenborn PW	mechanische Entsäuerung Dosierung zur chemischen Restentsäuerung	28
Corba HB	chemische Entsäuerungsfiltration	6
Erlau/ Frankenau	mechanische Entsäuerung, Enteisenung / Entmanganung, chemische Restentsäuerung	146
Holzhausen	chemische Entsäuerungsfiltration	29
Königsfeld HB	Vorbehandlung und chemische Entsäuerungsfiltration	147

Leupahn HB	mechanische Entsäuerung, Schwebstofffiltration, Entmanganung, chemische Restentsäuerung Denitrifikation im Ionentauscherverfahren	28
Mutzscheroda	chemische Entsäuerungsfiltration	22
Schwarzbach	Enteisenung / Entmanganung, chemische Restentsäuerung	50
Weißbach HB	chemische Entsäuerungsfiltration	11
Wernsdorf PW	Dosierung zur chemischen Entsäuerung	119

Welche Informationen pro Anlage zu erfassen sind, muss durch Begehungen geklärt werden.

5.8.3 Darstellung der Trinkwasseraufbereitungsanlagen in IWIS QM

Der komplexe Aufbau von Trinkwasseraufbereitungsanlagen macht es notwendig, die Anlagenteile einzeln in IWIS QM aufzunehmen. Der Baumstruktur soll entnehmbar sein, aus welchen Teilen eine Anlage aufgebaut ist.

Für eine gute Auswertbarkeit sind die Anlagenteile verschiedenen Objekttypen zuzuordnen. Um alle wichtigen Anlagenteile der Trinkwasseraufbereitungsanlagen aufzunehmen, müssen Begehungen erfolgen.

Die Datenaufnahme ist im Rahmen der Diplomarbeit nicht möglich.

5.8.4 Wartungsvorgänge für TWA in IWIS QM

Die einzugebenden Wartungsvorgänge richten sich nach dem Aufbau der Trinkwasseraufbereitungsanlage. Jede Anlage ist einzeln zu betrachten. Informationen zur Einarbeitung von Pumpen, Wasserspeichern, Be- und Entlüftungsventilen, speicherprogrammierbaren Steuerungen und Hebezeugen sind den entsprechenden Kapiteln zu entnehmen.

6 Testgebiet Wasserversorgung Hainichen

Zum Wasserversorgungsgebiet Hainichen zählen die Ortslagen Hainichen und Langenstriegis. Die Netzstruktur dieses Gebietes ist schematisch im Anhang 2 mit Hilfe von Grundschaltsbildern dargestellt.

Im Grundschaltsbild 1028 ist erkennbar, dass aus dem Quellgebiet QG Hainichen Wasser gewonnen und in das Speicherbecken bzw. in einen Tiefbehälter Tbh geleitet wird. Aus dem Tiefbehälter wird das Rohwasser mittels Pumpanlage PW in die Trinkwasseraufbereitungsanlage TWA gepumpt. Das aufbereitete Wasser wird in den Hochbehälter HB Schneiderhäuser transportiert. Außerdem ist dem Schema zu entnehmen, dass Fernwasser aus der Talsperre Lichtenberg herangeführt wird, welches den Hochbehälter HB Langestraße speist und für die Versorgung der Einwohner von Langenstriegis sorgt. Im Speicherbecken werden Quellwasser und Fernwasser gemischt. Es ist erkennbar, dass das Fernwasser in die Versorgungsgebiete Bockendorf/Eulenberg/Riechberg und nach Frankenberg geleitet wird. Insgesamt sind 7 Bruttowasserzähler installiert.

Dem Grundschaltsbild für das System Hainichen kann entnommen werden, dass der Hochbehälter Schneiderhäuser Wasser aus der Trinkwasseraufbereitungsanlage Langenstriegis erhält. Er versorgt ganz Hainichen mit Trinkwasser. Für das Versorgungsgebiet Ottendorfer Hang ist der Versorgungsdruck zu gering und muss über eine Druckerhöhungsanlage angehoben werden. Die Versorgungsgebiete Schlegel/Arnsdorf und Pappendorf/Berbersdorf werden ebenfalls mit dem Wasser aus Langenstriegis versorgt. In der Ortslage Hainichen sind 13 Bruttowasserzähler eingebaut.

Die Anzahl und die Einbauorte der Be- und Entlüftungsventile sind den Grundschaltsbildern nicht entnehmbar. Dennoch ist diese Anlagenart wegen ihrer Bedeutung zur Sicherung der Druckverhältnisse in den Leitungen mit zu erfassen. Es ist der bisher gepflegte Datenstamm in IWIS QM zu übernehmen.

Wie die Anlagenarten den Ortschaften in IWIS QM zuzuordnen sind, ist Abbildung 29 zu entnehmen. Sie sind unter den Ortsnamen alphabetisch gelistet.

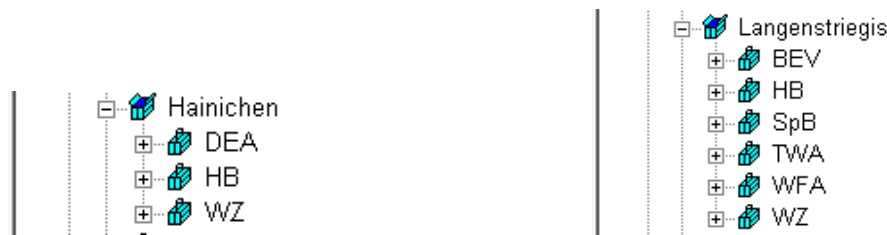


Abbildung 29: Anlagenarten des Testgebietes in IWIS QM

Die Erläuterungen zu den einzelnen Anlagen folgen dem Weg des Wassers von der Quelle bis zum Verbraucher. Die zu verwendenden Objekttypen und zu hinterlegenden Anlageninformationen entsprechen den Angaben von Kapitel 5.

6.1 Wasserfassungsanlage der Wasserversorgung Hainichen

6.1.1 WFA Hainichen in der Projektübersicht

Im Wasserversorgungsgebiet Hainichen befindet sich das Quellgebiet Hainichen. In drei Tälern werden dem Erdreich mittels Quellfassungsanlagen Wasser entnommen und zur Trinkwasseraufbereitungsanlage bzw. zum Speicherbecken Langenstriegis transportiert. Die Anzahl der Täler wurde beim Anlegen der Baumstruktur berücksichtigt, siehe Abbildung 30.

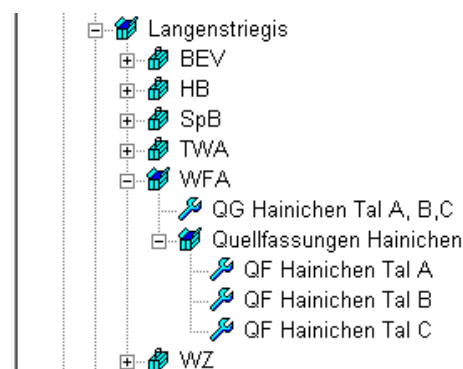


Abbildung 30: WFA des QG Hainichen in IWIS QM

Zur Ablage der allgemeinen Informationen, wie erteiltes Wasserrecht mit den maximalen Entnahmemengen, dient das Objekt „QG Hainichen Tal A, B, C“. Die drei Täler werden einzeln als Quellfassungen hinterlegt. Auf diese Weise sind die Hoch- und Rechtswerte pro Tal speicherbar. Wartungsvorgänge können zu dem separat hinterlegt

werden. Bei statistischen Auswertungen wird erkennbar, welcher Quellstrang die meisten Probleme bereitet und stärker überwacht werden muss.

6.1.2 WFA Hainichen in der Wartungsübersicht

Für die Wasserfassungsanlagen ist der Wartungsvorgang „Begehungen Wasserfassungsanlagen“ abzuspeichern. Es sollten zwei Begehungen getrennt nach Frühjahr und Herbst hinterlegt werden, die jährlich zu wiederholen sind. Dadurch sind die beiden Termine unabhängig voneinander. Beim Blick auf die Aufgaben des Jahres bleibt erkennbar, welche Wartungen tatsächlich durchgeführt werden müssen. Abbildung 31 zeigt, wie die Wartungsvorgänge Begehung dargestellt werden.

Eine weitere Möglichkeit wäre die halbjährliche Wiederholung dieses Vorgangs. Bei Terminverschiebungen besteht jedoch die Gefahr, dass die nächste Wartung nicht durchgeführt werden kann, weil es die Witterungsverhältnisse nicht zulassen.

Status	Warndatum ▲	Fälligkeitsdatum	? Priorität	Laufzettelnummer	Objekttyp
☐ alle Wartungen					
	24.02.2011	05.04.2011		▼	WFA QF
Begehung Wasserfassungsanlagen am Objekt: QG Hainichen Tal A, B,C durch Mitarbeiter MB Süd					
	29.08.2011	28.09.2011		▼	WFA QF
Begehung Wasserfassungsanlagen am Objekt: QG Hainichen Tal A, B,C durch Mitarbeiter MB Süd					

Abbildung 31: Wartungsvorgänge für WFA in der Wartungsübersicht

6.2 Speicherbecken Langenstriegis

6.2.1 Speicherbecken Langenstriegis in der Projektansicht

Das Speicherbecken Langenstriegis ist ein offener Behälter mit einem Fassungsvermögen von 30.000 m³. Es wird mit dem Rohwasser des Quellgebietes Hainichen und Fernwasser aus der Talsperre Lichtenberg gespeist. Zur Förderung des Wassers in die TWA werden drei Pumpen eingesetzt, die von einer SPS gesteuert werden. Diese Struktur

spiegelt sich in der Anordnung der Objekte in IWIS QM wieder, vergleiche Abbildung 32.

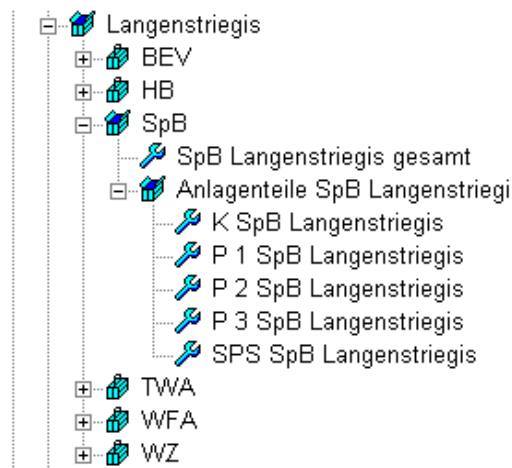


Abbildung 32: Speicherbecken Langenstriegis in IWIS QM

6.2.2 Speicherbecken Langenstriegis in der Wartungsübersicht

Für diese Anlage wird kein Wartungsvorgang hinterlegt. Da es sich bei dem Becken um ein offenes Gewässer handelt, ist keine Reinigung wie bei Hochbehältern erforderlich. Das Gelände wird gepflegt, um den Eintrag von Nährstoffen zu minimieren. Eine Wartung für die Unterwasserpumpen muss nicht hinterlegt werden, da diese schadensorientiert gewartet werden. Die SPS wird über die Trinkwasseraufbereitungsanlage überwacht, eine separate Wartung muss nicht erfolgen.

6.3 Trinkwasseraufbereitungsanlage Langenstriegis

6.3.1 TWA Langenstriegis in der Projektansicht

In der Trinkwasseraufbereitungsanlage Langenstriegis wird das Quellwasser aus den Tälern A, B und C aufbereitet. Das Rohwasser wird zunächst in einem Tiefbehälter mit einer Größe von 40 m³ zwischengespeichert. Aus diesem Behälter fördern zwei Pumpen das Wasser zu vier Schnellfilterkesseln. Das aufbereitete Wasser wird in den Hochbehälter Schneiderhäuser gefördert. Zur Rückspülung der Filter kommt ein Luftspülgebläse zum Einsatz. Das entstehende Abwasser wird in ein Absetzbecken geleitet. Be- und

Entlüftungsventile sorgen dafür, dass Luft aus dem System entweichen kann. Die gesamte Anlage wird über die SPS gesteuert. Ein Kettenzug kommt bei Reparaturen an Filterkessel und Pumpen zum Einsatz.

In Abbildung 33 sind die Komponenten der Trinkwasseraufbereitungsanlage zu erkennen. Die einzelnen Anlagenarten bilden die Grundlage zur Strukturierung. Gleiche Objekttypen werden zusammen unter einer Anlagenart erfasst. Alle Informationen sind anlagenspezifisch in den jeweiligen Objekten abzulegen.

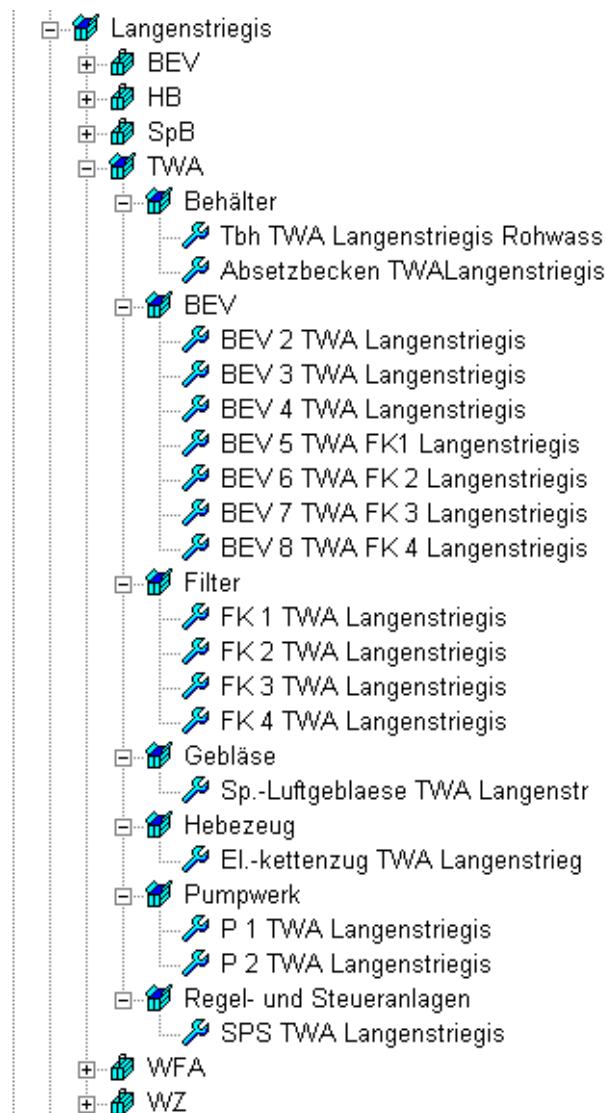


Abbildung 33: Baumstruktur der TWA Langenstriegis in IWIS QM

6.3.2 TWA Langenstriegis in der Wartungsübersicht

Mit den derzeitig verfügbaren Informationen können für die Behälter, die Be- und Entlüftungsventile, den Kettenzug und die Pumpen des Pumpwerkes Wartungsvorgänge gespeichert werden. Abbildung 34 enthält alle Wartungsvorgänge sortiert nach Objekttyp.













Status	Wartdatum	Fälligkeitsdatum	?	Priorität	Laufzettelnummer ▲	Objekttyp
☐ alle Wartungen						
	28.12.2010	28.03.2011		▼		Behälter
Reinigung am Objekt: Tbh TWA Langenstriegis Rohwass durch Mitarbeiter MB Süd						
	28.07.2011	26.09.2011		▼		Behälter
Absatzbeckenberäumung am Objekt: Absatzbecken TWA Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						
	01.01.2011	31.01.2011		▼		Be- und Entlüftungsventile
Wartung durch ZWA am Objekt: BEV 4 TWA Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						
	17.01.2011	31.01.2011		▼		Be- und Entlüftungsventile
Wartung durch ZWA am Objekt: BEV 7 TWA FK 3 Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						
	17.01.2011	31.01.2011		▼		Be- und Entlüftungsventile
Wartung durch ZWA am Objekt: BEV 5 TWA FK1 Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						
	17.01.2011	31.01.2011		▼		Be- und Entlüftungsventile
Wartung durch ZWA am Objekt: BEV 6 TWA FK 2 Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						
	17.01.2011	31.01.2011		▼		Be- und Entlüftungsventile
Wartung durch ZWA am Objekt: BEV 2 TWA Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						
	17.01.2011	31.01.2011		▼		Be- und Entlüftungsventile
Wartung durch ZWA am Objekt: BEV 3 TWA Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						
	17.01.2011	31.01.2011		▼		Be- und Entlüftungsventile
Wartung durch ZWA am Objekt: BEV 8 TWA FK 4 Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						
	03.04.2011	03.05.2011		▼		Hebezeug
TÜV-Untersuchung am Objekt: El.-kettenzug TWA Langenstrieg durch Hebezeugservice Rudolph						
	01.08.2011	30.09.2011		▼		Pumpe ZWA
Wartung durch Apollo am Objekt: P 1 TWA Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						
	01.08.2011	30.09.2011		▼		Pumpe ZWA
Wartung durch ZWA am Objekt: P 2 TWA Langenstriegis durch Mitarbeiter MB Süd						

Abbildung 34: Wartungsvorgänge der TWA Hainichen in der Wartungsübersicht

Ob und welche Wartungsvorgänge für die Filterkessel und Gebläse abgelegt werden müssen, dazu kann mit dem derzeitigen Informationsstand keine Aussage gemacht werden. Da im normalen Betriebsdienst die speicherprogrammierbare Steuerung regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit geprüft wird, ist kein Wartungsvorgang anzulegen.

6.4 Hochbehälter im Versorgungsgebiet Hainichen

6.4.1 HB in der Projektansicht

Die zwei Hochbehälter sind in den Orten anzulegen, an denen sich ihr Standort befindet. Die Kammern werden als Anlagenteile hinterlegt. Informationen, die für den gesamten Hochbehälter zutreffen, werden in einem Objekt „HB Ort Name gesamt“ hinterlegt. Welche Struktur anzulegen ist, kann Abbildung 35 entnommen werden.

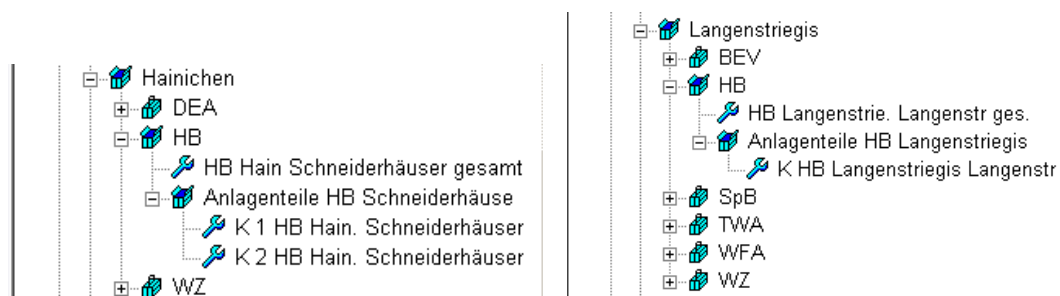


Abbildung 35: HB des Versorgungsgebietes Hainichen in IWIS QM

6.4.2 HB des Wasserversorgungsgebietes Hainichen in der Wartungsübersicht

Für jede Kammer ist ein Wartungsvorgang mit der Wartungsaktivität Reinigung anzulegen. Im Versorgungsgebiet Hainichen sind es drei Kammern, demnach müssen auch drei Wartungsvorgänge angelegt werden, siehe Abbildung 36.

Status	Warndatum	Fälligkeitsdatum	?	Priorität	Laufzettelnummer	Objekttyp
alle Wartungen						
	13.01.2011	13.04.2011				Behälter
Reinigung am Objekt: K 1 HB Hain. Schneiderhäuser durch Mitarbeiter MB Süd						
	23.06.2011	21.09.2011				Behälter
Reinigung am Objekt: K 2 HB Hain. Schneiderhäuser durch Mitarbeiter MB Süd						
	05.01.2011	05.04.2011				Behälter
Reinigung am Objekt: K HB Langenstriegis Langenstr durch Mitarbeiter MB Süd						

Abbildung 36: Wartungsvorgänge der HB des Versorgungsgebietes Hainichen

6.5 Druckerhöhungsanlage Hainichen

6.5.1 DEA Hainichen in der Projektansicht

Die Druckerhöhungsanlage Hainichen erhöht den Druck das Wasser für das Wohngebiet Ottendorfer Hang. Abbildung 37 zeigt die Hauptkomponenten der Druckerhöhungsanlage. Der Anlagenbestand umfasst vier Pumpen, einen Druckkessel und eine speicherprogrammierbare Steuerung. Diese Anlagen sind einzeln aufgeführt, um zugehörige Daten hinterlegen zu können. Für Informationen, die die gesamte Anlage betreffen und Wartungsvorgänge, die anlagenteilübergreifend durchgeführt werden, ist die Datenablage im Objekt „DEA gesamt Hainichen“ vorgesehen.

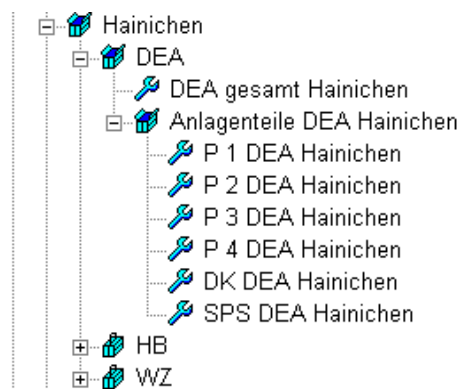


Abbildung 37: Struktur der DEA Hainichen in IWIS QM

6.5.2 DEA Hainichen in der Wartungsübersicht

Abbildung 38 zeigt die angelegten Wartungen für die DEA Hainichen. Ihr ist zu entnehmen, dass für die Druckerhöhungsanlage zwei Wartungsvorgänge hinterlegt wurden. Für das gesamte Objekt wurde die Wartung durch den Hersteller der Pumpen vermerkt. Im Objekt Druckkessel wurde die TÜV-Prüfung des Druckkessels eingearbeitet.

Status	Wartdatum	Fälligkeitsdatum	?	Priorität	Laufzettelnummer	Objekttyp
alle Wartungen						
	17.05.2011	16.06.2011				Druckkessel
TÜV-Untersuchung am Objekt: DK DEA Hainichen durch Mitarbeiter MB Süd						
	01.08.2011	30.09.2011				DEA gesamt
Wartung durch Apollo am Objekt: DEA gesamt Hainichen durch Mitarbeiter MB Süd						

Abbildung 38: Wartungsvorgänge DEA Hainichen in der Wartungsübersicht

6.6 Wasserzähler im Wasserversorgungsgebiet Hainichen

6.6.1 WZ des Versorgungsgebietes Hainichen in der Projektansicht

Den Grundschalbildern 1020 und 1028 ist zu entnehmen, dass im gesamten Versorgungsgebiet 20 Bruttowasserzähler eingebaut sind. Diese sind durch Systemnummern eindeutig identifizierbar. Sie wurden unter den jeweiligen Ortslagen als eigene Anlagenart abgespeichert. Da es sich um eine einteilige Anlagenart handelt, ist nur ein Objekt pro Zähler anzulegen. Abbildung 39 enthält die Wasserzählerobjekte, die sich in den Orten Hainichen und Langenstriegis befinden. Verrechnungszähler sind durch das V vor dem Kürzel WZ zu erkennen. Durch die eingeschränkte Feldlänge mussten die Bezeichnungen stark abgekürzt werden. Die Bedeutung der Kürzel dem Abkürzungsverzeichnis zu entnehmen.

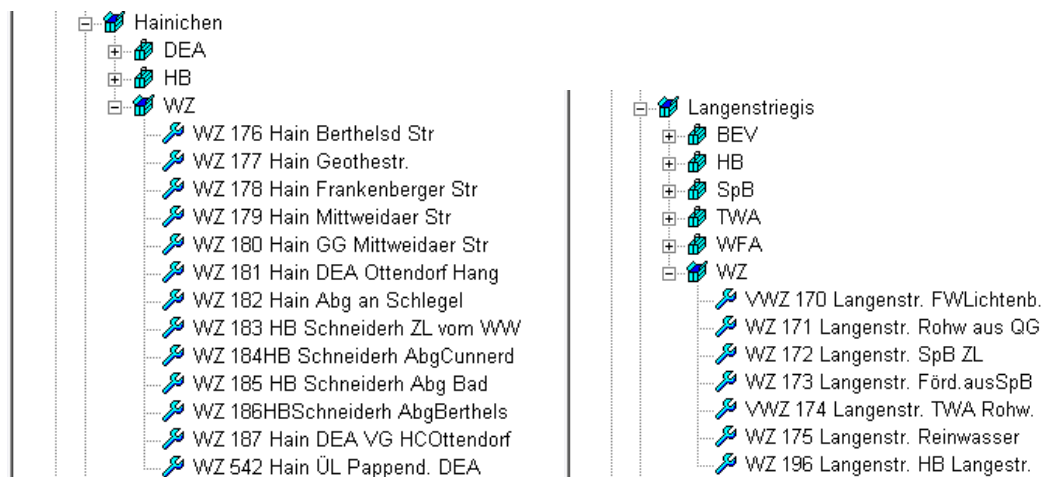


Abbildung 39: WZ des Wasserversorgungsgebietes in IWIS QM

6.6.2 WZ des VG Hainichen in der Wartungsübersicht

Da nur für Wasserzähler, die zur Verrechnung eingesetzt werden, eine Austauschpflicht besteht, sind für das Versorgungsgebiet Hainichen nur zwei Wartungsvorgänge zu erfassen. Diese sind in Abbildung 41 erkennbar.

Status	Warndatum	Fälligkeitsdatum	?	Priorität	Laufzettelnummer	Objekttyp
☐ alle Wartungen						
	03.09.2011	02.12.2011				Wasserzähler
Austausch WZ am Objekt: VWZ 170 Langenstr. FWLichtenb. durch Mitarbeiter MB Süd						
	31.08.2012	29.11.2012				Wasserzähler
Austausch WZ am Objekt: VWZ 174 Langenstr. TWA Rohw. durch Mitarbeiter MB Süd						

Abbildung 40: Wartungsvorgang Austausch WZ in der Wartungsübersicht

6.7 Be- und Entlüftungsventile im Versorgungsgebiet Hainichen

6.7.1 BEV des Versorgungsgebietes in der Projektansicht

Im Wasserversorgungsgebiet ist ein Be- und Entlüftungsventil als eigenständige Anlagenart zu erfassen. Die Strukturierung wird in Abbildung 41 verdeutlicht. In der Ortslage Hainichen sind keine BEV eingebaut.

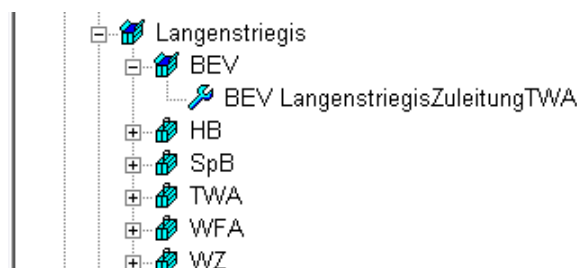


Abbildung 41: BEV des Wasserversorgungsgebietes Hainichen in IWIS QM

6.7.2 BEV des VG Hainichen in der Wartungsübersicht

Im Versorgungsgebiet Hainichen ist nur ein Be- und Entlüftungsventil eingebaut, das nicht direkt einer Anlage zuzuordnen ist. Für dieses Objekt wurde eine jährliche Wartung abgespeichert, die in Abbildung 42 dargestellt ist.

Status	Warndatum	Fälligkeitsdatum	?	Priorität	Laufzettelnummer	Objekttyp	letzte Wartung
☐ übernächste Woche							
	17.01.2011	31.01.2011				Be- und Entlüftungsventile	01.01.1996
Wartung durch ZWA am Objekt: BEV LangenstriegisZuleitungTWA durch Mitarbeiter MB Süd							

Abbildung 42: BEV in der Wartungsübersicht

7 Erstellen von Statistiken

Um die Informationen, die unter den Objekten in den Karteikarten hinterlegt wurden einer statistischen Auswertung zu unterziehen, stellt IWIS QM das Unterprogramm Statistik zur Verfügung. Auswertungen können programmintern oder durch Datenexport nach Microsoft Excel erfolgen.

7.1 Programminterne Auswertung

Es können im Unterprogramm IWIS Statistik Auswertungen vorgenommen werden. Durch Klick auf die aus der Projektübersicht bekannte Baumstruktur, lassen sich Objekte, zu denen eine Auswertung erfolgen soll, leicht anwählen. Es erscheinen ein Diagramm und eine Tabelle mit den zugrundegelegten Werten.

Diese Art der Auswertung scheint ideal zu sein. Daten werden aus der vertrauten Programmebene ausgewählt und automatisch in Tabellen und Diagrammen dargestellt. Es ist nicht notwendig, ein weiteres Programm zur Auswertung heranzuziehen und dessen Bedienung zu erlernen.

Leider sind die Kriterien, nach denen die Auswertung erfolgen kann, stark eingeschränkt. Es wird nur eine Auswertung auf Basis der Projektübersicht, der Kostenstellen, der Objekttypen und des Wartungspersonals ermöglicht. Dabei werden nur die abgelegten Daten zur kalkulierten und realen Arbeitszeit, zu Kosten nach Kostenarten, zu Kosten und Budget, zur Anzahl der Wartungen und zu Stillstandszeiten berücksichtigt.

Diese Kriterien sind nicht ausreichend für die Erfordernisse des Zweckverbandes. Er benötigt beispielsweise die Auswertbarkeit der Bestandszahlen nach Anlagenarten, Orten, Herstellern. Dies ist derzeit über die interne Statistik nicht realisierbar.

7.2 Programmexterne Auswertung

Daten können aus IWIS QM in das Programm Microsoft Excel exportiert werden. Zuvor ist der Datenstamm einzugrenzen. Der Benutzer kann entscheiden, welchen Auswertungszeitraum er betrachten möchte. Zusätzlich kann eine Eingrenzung der Informationen auf die Stammdaten der Objekte, der Wartungsdaten sowie der Rücklaufdaten der Wartungsvorgänge und den Ersatzteilen, die in Wartungen verwendet wurden, erfolgen.

Der Export erfolgt problemlos. Dennoch ist auch diese Form der Auswertung nicht ausreichend. Der Datenumfang, der nach Microsoft Excel verschoben wird, genügt den Bedürfnissen des Zweckverbandes nicht. Es werden nur die Daten aus den Karteikarten Allgemein, Verwaltung und Wartung übergeben. Die Informationen aus den anderen 12 Karteikarten müssen jedoch ebenfalls ausgewertet werden.

8 Ersatzteilverwaltung und -bestellung über den IWIS QM Lagermanager

IWIS QM bietet die Möglichkeit Ersatzteile zu verwalten und zu bestellen. Für die Anlagenart Druckminderventile soll geprüft werden, ob die Ersatzteilverwaltung und -beschaffung durch die Programme IWIS QM und IWIS Lagermanager vorgenommen werden kann.

8.1 Ersatzteilverwaltung

Für die Verwaltung der Ersatzteile sollte ein Verantwortlicher benannt werden, der die Eingabe der Ersatzteildaten übernimmt. Auf diese Weise können doppelte Einträge vermieden und Änderungen der Daten schneller eingearbeitet werden. Es ist notwendig, die Bezeichnungen der Hersteller und die Bestellnummern aus den Bestellkatalogen zu übernehmen. Mitarbeiter, die die Ersatzteile den Objekten und somit den Wartungsvorgängen zu zuordnen haben, müssen allein an der Bezeichnung der Ersatzteile erkennen, welchem Bauteil sie zu zuordnen sind. Der Lagermanager sollte somit die Bestellkataloge wiedergeben.

Jedem Objekt und jedem Wartungsvorgang können Ersatzteile zugewiesen werden. Die Ersatzteile werden in einer Liste hinterlegt, die unter der Karteikarte Ersatzteile/Material über den Ersatzteilkatalog erreichbar wird. Die in der Ersatzteilliste enthaltenen Informationen werden aus der Projektansicht in den Lagermanager übertragen. Änderungen in der Ersatzteilliste werden in den Ersatzteilkatalog und den Lagermanager übergeben.

Die wichtigsten Daten zur Verwaltung der Ersatzteile sind die Informationen zu Artikelnummer und Artikelbezeichnung. Über den Ersatzteilkatalog ist die freie Vergabe der Ersatzteilnummern ohne weiteres möglich. Es steht ein Eingabefeld mit 12 Zeichen zur Verfügung.

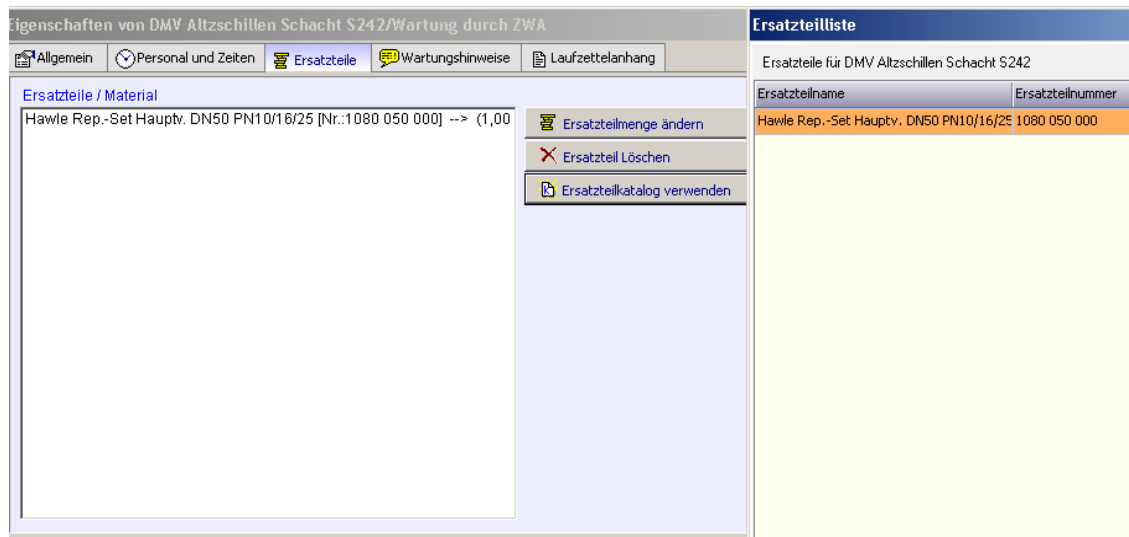


Abbildung 44: Ersatzteilkatalog in der Karteikarte Wartungsvorgänge

Quittierte Ersatzteile werden automatisch aus dem Lagerbestand ausgebucht und der Vorgang in der Objekthistorie hinterlegt. Dadurch ist es möglich rückwirkend zu erkennen, welche Ersatzteile eingebaut wurden. Der Ein- und Ausgang von Ersatzteilen kann über eine separate Ansicht verfolgt werden.

8.2 Bestellung von Ersatzteilen

Über den Lagermanager sind Bestellformulare in Microsoft Word erzeugbar. Um den Export der Daten auszulösen, muss ein Ersatzteil ausgewählt werden. Für diesen Artikel wird ein Bestellformular erzeugt. Aus den allgemeinen Daten wird der Absender übernommen. Die restlichen Informationen stammen aus dem Lagermanager. Sie entstammen den Karteikarten des Ersatzteils, für welches die Bestellung ausgelöst wurde. Abbildung 45 zeigt einen solchen Bestellschein. Es ist zu erkennen, dass die Artikelbezeichnung, der Preis und die Kundennummer sowie der Daten des Lieferanten eingegeben werden. Der Preis wird automatisch berechnet und die Mehrwertsteuer, soweit diese hinterlegt wurde, wird ausgewiesen.

ZWA Hainichen "Mittleres Erzgebirgsvorland"

K.-Kollwitz-Str. 6
09661 Hainichen

Telefon : 037207 / 640
 unser Zeichen : ZWA MEV

Hawle Armaturen GmbH
Liegnitzer Straße 6
DE-83395 Freilassing

Bestellung

unsere Kundennummer : _____

Hainichen, den 24.11.2010

Sehr geehrte Damen und Herren,

hiermit bestellen wir die folgenden Artikel :

Bezeichnung (Bestellnummer)	Menge	Einzelpreis	Gesamtpreis
Hawle Rep.-Set Hauptv. DN40 PN10/16/25 ()	1 Stück	53,30 €	53,30 €

Summe netto : 53,30 €

zuzüglich 0,0 % Mehrwertsteuer : 0,00 €

Summe brutto : 53,30 €

Mit freundlichen Grüßen

 ZWA Hainichen "Mittleres Erzgebirgsvorland"

Abbildung 45: Bestellformular erzeugt von IWIS QM in Microsoft Word

8.3 Ersatzteilverwaltung und -bestellung für Druckminderventile

8.3.1 Ersatzteilverwaltung für DMV

Die Verwaltung der Informationen zu den Ersatzteilen der Druckminderventile ist über IWIS QM und IWIS Lagermanager möglich. Alle relevanten Daten können in den bereitgestellten Karteikarten verarbeitet werden. Das Eingabefeld für die Artikelnummer ist für die Ersatzteilnummer gerade ausreichend. Die Artikelbezeichnungen für Druckminderventile sind relativ lang. Nur mit Hilfe von Abkürzungen ist es möglich alle notwendigen Informationen abzulegen.

8.3.2 Ersatzteilbestellung für DMV

Die Bestellung von Druckminderventilen ist über den IWIS Lagermanager nur nach Ergänzung der Ersatzteilnummer im Bestellformular durchführbar.

Nachteilig ist ebenfalls, dass nur ein Artikel pro Formular ausgewiesen wird. Da im Zweckverband meist unterschiedliche Druckminderventile eines Herstellers auf einmal bestellt werden, ist es notwendig, mehrere Ersatzteile auf einer Bestellung auszuweisen.

Nur wenn diese Änderungen durchgeführt werden, ist es für den Zweckverband sinnvoll, die Bestellung über den Lagermanager durchzuführen.

9 Veränderungsvorschläge für IWIS QM

Während der gesamten Diplomarbeitsphase wurde mit dem Gründer von IWIS QM, Herrn Graupe, enger Kontakt gehalten. Nachdem erkennbar wurde, dass Erweiterungen und Anpassungen für die Nutzung von IWIS QM notwendig sind, wurde in einem persönlichen Gespräch geklärt, welchen Standpunkt die Softwarehersteller zu Änderungen haben. Herr Graupe hat bestätigt, dass Änderungen zugelassen werden, wenn diese von mehreren Nutzern gewünscht sind. Desweiteren werden Vorschläge eingearbeitet, wenn diese den Programmzustand generell verbessern. Es wurde betont, das IWIS QM weiterhin für alle Branchen nutzbar und keine Speziallösung für Wasserversorger sein soll. Änderungsvorschläge sollten zusammengefasst und an Herrn Graupe weitergeleitet werden. Die für den Zweckverband wichtigsten Änderungen werden nachfolgend für jede Programmebene erläutert.

9.1 Projektübersicht

Die Zeichenlänge der Felder Objektname und Bezeichnung in der Karteikarte Allgemein sollten verlängert werden, da zur genauen Kennung viele Informationen eingefügt werden müssen.

Der Zweckverband muss selbst dann noch Anlagen instand halten, wenn diese nicht mehr in Betrieb sind. Wenn Anlagen stillgelegt werden, können diese demnach nicht einfach aus IWIS QM gelöscht werden. Durch das Einfügen eines Wahlfeldes in der Karteikarte Allgemein könnte der Zustand der Anlage leicht kenntlich gemacht werden. Wie dieses Feld angeordnet sein könnte, ist Abbildung 46 entnehmbar. Exportierte Daten können sich auf diese Weise leicht filtern lassen.

Für den Zweckverband sind die Hoch- und Rechtswerte sehr wichtige Angaben. Sie definieren genau, wo sich ein Objekt befindet. In erteilten Rechten der Behörden werden diese Werte festgelegt. Aus diesem Grund ist das Hinterlegen der Hoch- und Rechtswerte in der ersten Karteikarte sinnvoll. Zusätzlich könnte auf diese Weise eine direkte Verbindung zum grafischen Informationssystem GIS hergestellt werden. Das

Hinterlegen des GIS-Namen für das Objekt ermöglicht eine schnelle Suche in GIS. Abbildung 46 enthält ein Gestaltungsbeispiel für das Einfügen der Hoch- und Rechtswerte.

The screenshot shows the 'Allgemein' (General) tab of a software interface. At the top is a navigation bar with tabs: 'gemein', 'Verwaltungsdaten', 'Wartungsvorgänge', 'Ersatzteile / Material', 'Objekthistorie', 'Anwenderobjekte', 'Anwenderdaten', and 'Prüf- und Messwerte'. The main form contains several input fields: 'Objektname' (DMV Hawle 1500), 'AKZ-Nummer' (000066000310), 'Bezeichnung' (Hawle 1500 DN 50), 'Inventarnummer' (DMV 8.1), 'Ordner (Doku)' (dropdown), 'Baujahr' (02.10.1995), and a checked checkbox 'in Betrieb'. Below these are buttons for 'Foto ändern', 'Vollbild', and 'Foto löschen'. Further down are fields for 'Kostenstelle' (833 315 7) and 'Jahresbudget für Wartung' (0,00 €). A section titled 'Betriebsstundenerfassung' has a dropdown for 'Erfassungsmodus' set to 'Betriebsstunden von Hand eingeben'. The bottom section, 'Lagebestimmung', is highlighted with a red rectangle and contains three input fields: 'GIS-Name', 'Rechtswert', and 'Hochwert'.

Eingabeformate:

GIS-Name:	12 Zeichen
Rechtswert:	7 Zeichen – zwingender Beginn mit 45
Hochwert:	7 Zeichen – zwingender Beginn mit 56

Häkchenfeld:

„in Betrieb“ automatisch markiert

Abbildung 46: Veränderungsvorschläge in der Karteikarte Allgemein

Zukünftig sollen Daten zu USV und zugeordnete Batterien erfasst werden. Gegenwärtig ist dafür keine Karteikarte geeignet. Deshalb sollten zwei neue Karteikarten eingefügt werden, deren Aufbau den Abbildungen 47 und 48 entnommen werden kann.

Ergänzungslosche USV

Ersatzteile / Material	Objekthistorie	Anwenderobjekte	Motordaten	Messgerätedaten	Fahrzeugdaten
USV					
<div> <div>Typ</div> <div>Embaudatum</div> <div>Eingangsspannung [V]</div> <div>Ausgangsspannung [V]</div> <div>Leistung [kW]</div> <div>Anzahl Batterien</div> <div><input type="checkbox"/> Alarmierung PLS</div> <div>Bemerkungen</div> </div>					

Eingabeformate:

Typ:	30 Zeichen
Einbaudatum:	Datum tt.mm.jjjj
Eingangsspannung:	Zahl mit 2 Nachkommastellen
Ausgangsspannung:	Zahl mit 2 Nachkommastellen
Leistung:	Zahl ohne Komma
Anzahl Batterien:	ganze Zahl
Bemerkungen:	300 Zeichen

Hakenfelder:

Alarmierung PLS:	nicht markiert
------------------	----------------

Abbildung 47: Gestaltungsvorschlag für die Karteikarte USV

Ergänzungslosche Batterien

Ersatzteile / Material	Objekthistorie	Anwenderobjekte	Motordaten	Messgerätedaten	Fahrzeugdaten
Batterien					
<div> <div>Typ</div> <div>Leistung [Ah]</div> <div>Spannung [V]</div> <div>Embaudatum</div> <div>Bemerkungen</div> </div>					

Eingabeformate:

Typ:	30 Zeichen
Leistung:	Zahl mit 2 Nachkommastellen
Spannung:	3-stellige Zahl
Einbaudatum:	tt.mm.jjjj
Bemerkungen:	300 Zeichen

Abbildung 48: Gestaltungsvorschlag für die Karteikarte Batterien

Die Suchfunktionen sollten erweitert werden. Es sollte die Möglichkeit eingeräumt werden nach Feldinhalten in den einzelnen Karteikarten zu suchen. Suchergebnisse werden derzeit unübersichtlich nacheinander angesteuert. Eine Ergebnisliste von der das gewünschte Objekt direkt anwählbar ist, würde die Suche erheblich beschleunigen.

In der Karteikarte Anwenderdaten können Laufzettel frei gestaltet werden. Die Auswahl der verwendbaren Datenbankfelder ist jedoch auf die Karteikarten Allgemein, Verwaltungsdaten und Prüf- und Messwerte beschränkt. Die Datenauswahl sollte auf alle Laschen erweitert werden, sonst ist diese Funktion für den Zweckverband nicht ausreichend nutzbar.

Wie bereits im Kapitel Ersatzteilverwaltung und -bestellung angeführt, sollte eine Filterfunktion in die Ersatzteilliste des Ersatzteilkatalogs eingearbeitet werden. Die Ersatzteile sind sonst nur schwer erkennbar. Fehlerhafte Einträge sind vorprogrammiert.

9.2 Wartungsübersicht

Der Objektname sollte in einer separaten Spalte erscheinen, die alphabetisch sortierbar ist. Wartungsvorgänge sollten einzeilig dargestellt werden.

Der vom Programm erzeugte Laufzettel ist in der jetzigen Form nicht einsetzbar. Die Schrift ist zu klein. Es sind zu viele Angaben enthalten, die nicht benötigt werden. Ein frei gestaltbarer Laufzettel wäre sicher für viele IWIS QM Nutzer ein Gewinn.

Gefilterte Wartungsdaten sollten aus der Wartungsliste heraus nach Excel exportiert werden können.

9.3 Statistik

Damit das Unterprogramm Statistik den Ansprüchen zur Auswertung der Anlageninformationen genügt, muss der Datenexport erweitert werden. Es sollten alle Daten aus allen Laschen übertragen werden. Ideal wäre die Wahl pro Lasche und das Einfügen

einer Filterung nach Anlagenteil, Objektname, Objekttyp und Ort. Abbildung 49 zeigt, wie die Änderungen eingefügt werden könnten.

The screenshot shows the 'iwis QM Statistik - [Datenexport]' window. It has a menu bar with 'Programm', 'Bearbeiten', 'Ansicht', 'Fenster', and 'Hilfe'. Below the menu bar, there's a status bar showing 'Benutzer: Tanja Grancagnolo' and 'Projekt: Trinkwasser'. The main area is divided into two sections: 'zeitneutrale Daten' (time-neutral data) and 'zeitgebundene Daten' (time-bound data). In the 'zeitneutrale Daten' section, there are checkboxes for 'Auszug der Stammdaten exportieren' and 'aktive Wartungsvorgänge exportieren'. To the right, there are checkboxes for 'alle Laschen', 'Motordaten', 'Elektrodaten', 'Allgemein', 'Verwaltungsdaten', 'Pumpendaten', and a dropdown menu. In the 'zeitgebundene Daten' section, there's a date range selector 'Auswertungszeitraum' with 'von' and 'bis' dropdowns, and buttons for '<-- Monat zurück' and 'Monat vor -->'. Below this, there are three checked checkboxes: 'Rücklaufdaten von quittierten Wartungen exportieren (vorgangsorientiert, ein Record pro Wartungsvorgang; Kosten und Arbeitszeiten kumuliert)', 'Rücklaufdaten von quittierten Wartungen exportieren (detailliert, ein Record pro Kosteneintrag bzw. Arbeitszeiteintrag)', and 'verwendete Ersatzteile/Material anhand der Wartungsvorgänge (Wartungsvorgänge ohne Ersatzteilverbrauch werden nicht gelistet!)'. On the right side of the 'zeitgebundene Daten' section, there's a 'Filter nach' dropdown menu with 'Objekttyp' selected.

Abbildung 49: Veränderungsvorschläge für den Datenexport im Unterprogramm Statistik

Bis jetzt ist der Ersatzteilexport nur für quittierte Wartungen möglich. Für Bestellungen, die vor den Instandhaltungsmaßnahmen durchgeführt werden müssen, ist der Datenexport für die Ersatzteile nötig, die in zukünftige Wartungen eingeplant sind.

9.4 Lagermanager

Eine Erweiterung der Zeichenlänge für die Eingabefelder Ersatzteilnummer und -bezeichnung ist sinnvoll und sollte umgesetzt werden.

Die alphabetisch sortierte Ersatzteilliste erscheint bereits mit den Ersatzteilen der Druckminderventile unübersichtlich. Sollte sich der Zweckverband entscheiden, für weitere Anlagenarten Ersatzteile zu hinterlegen, muss durch den Hersteller eine Filterfunktion in den Ersatzteilkatalog integriert werden.

Im Lagermanager sollte erkennbar sein, welche Ersatzteile in der Zukunft benötigt werden. Die Ausgabe dieser Information könnte in einem neuen Feld mit der Bezeichnung „geplante Ersatzteile“ in der Karteikarte Lagermengen eingefügt werden.

Es sollte die Möglichkeit eingeräumt werden, mehrere verschiedene Ersatzteile von einem Hersteller über ein Formular bestellen zu können, wie bereits in Kapitel 8 erwähnt.

10 Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die zukünftige Nutzung von IWIS QM

10.1 Eignung von IWIS QM für die Zwecke des Zweckverbandes Hainichen

Die Software IWIS QM ist zur Ablage der Anlageninformationen des Zweckverbandes Hainichen geeignet. Die ausgewählten Anlagearten können in das Programm eingearbeitet werden. Die abteilungsübergreifende Verwendung der Daten ist gewährleistet. Das Ziel, Informationen zentral ablegen zu können wird erreicht. Der Bereitschaftsdienst wird in die Lage versetzt die Anlagendaten einzusehen, bevor er die defekte Anlage anfährt. Dadurch wird die Möglichkeit eröffnet, passende Ersatzteile bei der ersten Anfahrt mitzunehmen und Reparaturen schnell auszuführen.

Um alle vorhandenen Daten der Anlagen so in IWIS QM zu erfassen, dass diese statistisch auswertbar sind, müssen durch den Softwarehersteller die in Kapitel 9.1 vorgestellten Erweiterungen vorgenommen werden.

Die statistischen Auswertungsmöglichkeiten, die IWIS QM bietet, sind ungenügend. Es können nicht ausreichend Informationen exportiert werden. Erweiterungen dieses Unterprogrammes sind unbedingt durchzusetzen.

Wartungsdaten sind in IWIS QM gut erfassbar. Die Wartungsübersicht gibt einen guten Überblick auf die anstehenden Wartungsvorgänge. Sie kann bei Nutzung aller Möglichkeiten, die das Programm bietet, eine sehr gute Grundlage für die Erstellung der Arbeitspläne bieten.

Der Lagermanager ist nur eingeschränkt für die Zwecke des Zweckverbandes nutzbar. Die Verwaltung der Ersatzteile der Druckminderventile ist möglich. Ersatzteillinformationen können übersichtlich abgelegt werden. Ersatzteile weiterer Anlagenarten sollten erst nach Ergänzung eines Filters in der Ersatzteilliste erwogen werden. Das Bestellsystem ist erst nach einer Überarbeitung, wie sie in Kapitel 8.3 erläutert wurde, verwendbar.

Weitläufige Anlagenarten, wie Rohrsysteme, sind durch IWIS QM nicht zufriedenstellend erfassbar, da sie sich über ein größeres Areal erstrecken und nicht eindeutig zu einem Ort zu geordnet werden können.

Für Trinkwasserschutzgebiete ist nur eine Erfassung der erteilten Rechte und technischen Ausrüstung möglich. Dadurch wird die Ablage von Begehungen und Reparaturen ermöglicht. Die Umsetzung der in den Rechten erteilten Auflagen können nicht detailliert genug erfasst werden.

10.2 Bearbeitungsstand

Während der Diplombearbeitung konnte eine geeignete Baumstruktur erstellt werden, die die Anlagenstruktur des Zweckverbandes Hainichen wiedergibt. Für die Anlagenarten Druckminderventil, Be- und Entlüftungsventil, Wasserfassungsanlage, Druckerhöhungsanlage und den Anlagenteilen Pumpe, Druckkessel, SPS und Hebezeug wurden Anweisungen zur Dateneingabe erarbeitet.

Die Ersatzteilverwaltung für Druckminderventile wurde vorbereitet. Es muss ein Fehler der Software behoben werden, damit die Eingabe fortgesetzt werden kann.

Die Meister und die Werkstattschreiberinnen konnten durch Schulungen an das Programm IWIS QM herangeführt werden. Sie wurden in die Lage versetzt, die Druckminderventile als Objekt in der Projektübersicht anzulegen und die zugehörigen Stammdaten sowie deren Objekthistorie einzupflegen. Den Meistern ist es möglich, sich aus der Wartungsübersicht einen Überblick über zukünftige Wartungen zu verschaffen.

Die Daten für Druckminderventile sind komplett in IWIS QM eingearbeitet worden. Die Einarbeitung der Be- und Entlüftungsventile steht kurz bevor.

Von Bytestorm-System wurde dem Zweckverband zugesichert, dass ein großer Teil der Änderungen umgesetzt wird. Es werden Felder für Hoch- und Rechtswerte, USV- und Batteriedaten in die bestehenden Karteikarten eingearbeitet und Datenfelder vergrößert. Die Wartungsübersicht wird neu strukturiert.

10.3 Nutzungsempfehlungen für die Zukunft

Durch den Erfahrungsaustausch mit der Süd Oberlausitzer Wasserversorgungs- und Abwasserentsorgungsgesellschaft mbH, die IWIS QM im Jahr 2009 zur Anlagenverwaltung eingeführt haben, kann davon ausgegangen werden, dass zur Ersterfassung der Anlagenarten mit dem bisher festgelegten Datenumfang ca. 3 Jahre einzuplanen sind.

In diesem Zeitraum sollte es eine der wichtigsten Aufgaben sein, die Meisterbereiche intensiv bei der Einarbeitung zu betreuen. Dadurch können Probleme beim Umgang mit der Software schnell gelöst und die Akzeptanz für das Programm erhöht werden. Die Mitarbeiter sollten spüren, dass ihr Mitwirken zur Entwicklung und Verbesserung der Software beiträgt. Änderungsvorschläge der Meisterbereiche, die sich während der Bearbeitung ergeben, sind auf Eignung und Umsetzbarkeit zu prüfen. Auf diese Weise kann IWIS QM als Arbeitsmittel Nummer eins bei der Datenspeicherung und Wartungsplanung etabliert und sichergestellt werden, dass die hinterlegten Daten aktuell gehalten werden. Die Geschäftsleitung sollte durch klare Regelungen festlegen, wo die Anlageninformationen laufend zuhalten sind.

Besondere Bedeutung kommt der einheitlichen Festlegung zur Dateneingabe zu, da diese die Voraussetzung ist, um fehlerfreie Auswertungen zu erhalten und abgelegte Daten schnell wiederzufinden. Regeln zur Datenerfassung sollten vom IWIS QM Administrator in Zusammenarbeit mit den Meistern erstellt werden. Es müssen für jede Anlagenart Anweisungen definiert werden, aus denen hervor geht, in welches Datenfeld welche Anlageninformation einzutragen ist.

Die Mitarbeiter der Meisterbereiche sollten nach und nach in die Unterprogramme von IWIS QM eingeführt werden, damit diese die Vorzüge der Programmnutzung erkennen. Wichtig sind hierbei die Wartungsübersicht und die Statistik. Nur wenn diese Programme in den Arbeitsalltag integriert werden, kann eine vollständige Ablösung des alten Systems erfolgen.

Grundsätzlich ist es möglich Objekte für die Anlagenarten anzulegen, ohne alle Anlageninformationen vorliegen zu haben. Um aber die Qualität der eingegebenen Daten zu erhöhen, ist es empfehlenswert die vorhandenen Bestandsdaten durch die Meisterbereiche auf Aktualität überprüfen zu lassen und gegebenenfalls Ergänzungen vorzunehmen.

Notwendig ist dies vor allem für Trinkwasseraufbereitungsanlagen, Wasserfassungsanlagen, Wasserspeicher, Pumpwerke und Wasserzähler.

Weiterhin sind den Ortslagen die Anlagen konkret zu zuordnen. Dies ist notwendig, weil auf den Grundsaltbildern die Orte teilweise ineinander übergehen und einige Anlagen auf mehreren Grundsaltbildern dargestellt werden.

Für die Vergabe der Inventarnummern muss eine meisterbereichsübergreifende Regelung getroffen werden. Für Druckminderventile und Druckerhöhungsanlagen ist dies bereits geschehen.

Kleinen Anlagen sollte, wie bei den Wasserzählern, eine eindeutige Kennzeichnung in Form einer Nummerierung zugeordnet werden. Dadurch lassen sich die Anlagen besser identifizieren.

Die Gestaltung der Baumstruktur ist so angelegt, dass den Anlagenarten weitere Anlagenteile zugeordnet werden können. Dies erscheint sinnvoll für Anlagenkomponenten, die ebenfalls einer regelmäßigen Kontrolle unterliegen. Das gilt beispielsweise für Durchflussmessgeräte, Luftfilter, Chlordosierstationen, Messgeräte und deren Sonden, Bauwerke wie Gebäude und Schächte, Luftentfeuchter und Heizgeräte.

Wenn ebenfalls die Daten zu Armaturen, wie Klappen, Schieber, Manometern und Überdruckventilen erfasst werden, sind gehäufte Defekte bei statistischen Auswertungen erkennbar. Zudem wird die Ersatzteilbeschaffung vereinfacht, da alle nötigen Informationen über IWIS QM eingesehen und Bestellungen schnell ausgelöst werden können.

In der Zukunft sollten auch Reparaturen und außergewöhnliche Ereignisse als Wartungsvorgang aufgenommen werden, damit eine lückenlose Dokumentation aufgebaut und die dezentrale Datensammlung abgelöst werden kann.

Die Erfassung der Energie- und Wartungs- bzw. Reparaturkosten in IWIS QM bietet den Vorteil durch Auswertungen Rückschlüsse auf Abnutzung und die Notwendigkeit eines Austauschs der Anlage ziehen zu können. Die Daten würden bei Erstellung von Kostenvergleichsrechnungen sofort zur Verfügung stehen.

Ob die Möglichkeit genutzt werden soll, die Kostenstellen auch für weitere Anlagenarten zu erfassen und auf diese Weise eine Verknüpfung zum kaufmännischen System herzustellen, muss noch geklärt werden.

10.4 Vorgehen bei der Umsetzung

10.4.1 Prüfung von Updates/Upgrades

Im ersten Quartal 2011 ist das Upgrade IWIS QM 7 geplant. Die Änderungen sind zu überprüfen und auf Eignung zu testen. Danach kann geklärt werden,

- ob genügend Datenfelder implementiert wurden, um die Anlageninformationen optimiert hinterlegen zu können,
- in wie weit der Bestellvorgang der Druckminderventile über den Lagermanger von IWIS QM vorgenommen werden kann,
- welche neuen Auswertungsmöglichkeiten das Unterprogramm Statistik bietet,
- ob die Karteikarte Anwenderdaten ausreichend Datenfelder bereithält, um einen Laufzettel erstellen zu können oder ob eine Anpassung speziell für den Zweckverband vorzunehmen ist.

Auch in der Zukunft sollten Veränderungen vom IWIS QM Administrator überprüft und an Mitarbeiter herangetragen werden.

Fehler in der Software müssen vom IWIS QM Administrator zusammengetragen und regelmäßig an den Softwarehersteller weitergeleitet werden. Veränderungen zur Anpassung an die Bedürfnisse des Zweckverbandes sind anzustoßen. Durch den Kontakt mit anderen Nutzern von IWIS QM, wie beispielsweise der SOWAG, können gemeinsame Probleme erkannt und Änderungswünsche zusammen an Bytestorm-System herangetragen werden. Veränderungen können auf diese Weise schneller und kostensparender umgesetzt werden.

10.4.2 Ersterfassung der Anlagendaten

Die Eingabe der *Be- und Entlüftungsventile* sollte zuerst erfolgen. So könnten die jährlichen Wartungen bereits 2011 über IWIS QM geplant werden. Der Datenumfang pro Ventil ist mit sechs Informationen relativ gering. Die bei der Eingabe der DMV erlernten Arbeitsschritte können gefestigt werden. Wegen der hohen Stückzahl sollte ein Zeitraum von 2 bis 3 Monaten eingeplant werden.

Als nächste Anlagenart sollten die *Druckerhöhungsanlagen* erfasst werden, um die im Herbst anstehenden Wartungen planen zu können. Durch den komplexeren Aufbau der Anlagen müssen entsprechend mehr Informationen hinterlegt werden. Für die Ersterfassung der Daten sollten 3 bis 5 Monate veranschlagt werden. Da Druckerhöhungsanlagen die erste Anlagenart mit mehreren Objekttypen ist, sollte eine intensive Betreuung durch den IWIS QM Administrator erfolgen.

Im zweiten Halbjahr 2011 ist die Erfassung der Informationen zu den *Speicherbehältern* zu veranlassen. Zuvor ist zu klären, ob die gewünschten Felder in IWIS QM eingearbeitet wurden. Ist dies nicht der Fall, muss entschieden werden, ob Ergänzungen speziell für den Zweckverband und gegen einen Aufpreis zu beauftragen sind oder ob die Ablage der Daten in der Karteikarte Anwenderdaten den Anforderungen genügt. Die Bearbeitungszeit wird sich durch den großen Umfang der Informationen über mindestens 4 Monate erstrecken.

Als weitere Anlagenart sind die *Wasserzähler* einzuarbeiten und für die Verrechnungszähler Wartungsvorgänge anzulegen. Für die Eingabe sollte mit einem Zeitraum von ca. 3 bis 4 Monaten gerechnet werden. Die Eingabe der Wasserzählerdaten ist den Speicherbehälterdaten vorzuziehen, wenn noch keine abschließende Festlegung zur Ablage der Behälterinformationen gefunden wurde.

Die allgemeinen Informationen zu den *Wasserfassungsanlagen* können in ca. 2 Monaten erfasst werden. Sollen technische Informationen zu den Anlagen hinterlegt werden, ist der Zeitraum zu verdoppeln.

Für *Pumpwerke* sollte die reine Eingabe in IWIS QM auf Grund des geringen Bestandes den Zeitraum von 2 Monaten nicht überschreiten.

Der Zeitraum der Datenerfassung für *Trinkwasseraufbereitungsanlagen* kann nur grob abgeschätzt werden, da bisher der Datenumfang nicht genau definiert ist. In Angesicht der Anlagengröße sollte mit mindestens 6 bis 12 Monaten gerechnet werden.

Die Reihenfolge der Dateneingabe von WFA, PW und TWA sollte in Abhängigkeit der Bestandsdatenerfassung erfolgen.

10.4.3 Schulungen

Die Meisterbereiche sollten im ersten Quartal 2011 den Umgang mit der Wartungsübersicht erlernen. Die bereits eingepflegten Daten der Druckminderventile und Be- und Entlüftungsventile können verwendet werden, um den Nutzen des Programmes zu verdeutlichen. Den Mitarbeitern kann hierbei vermittelt werden, dass die Pflege der hinterlegten Stammdaten dringend notwendig ist. Nach der Schulung zum Umgang mit der Wartungsübersicht sollte die Wartungsplanung der Druckminderventile über IWIS QM koordiniert werden. Es ist empfehlenswert, zur Kontrolle das bisherige Datenerfassungssystem heran zu ziehen. Schwachstellen können auf diese Weise erkannt und behoben werden.

Für die Erfassung der Daten für SPS und USV sollte die Abteilung Elektrik befähigt werden, in IWIS QM Bestandsdaten einzupflegen und Wartungslisten zu erstellen.

Alle Mitarbeiter, die IWIS QM nutzen sollen, müssen an das Programm heran geführt werden. Die Betreuung sollte einzeln erfolgen, damit die sich ergebenden Fragen ganz individuell nach dem jeweiligen Wissensstand beantwortet werden können.

Schulungen zum Umgang mit dem Unterprogramm Statistik sollten erst durchgeführt werden, wenn IWIS QM 7 installiert wurde. Es sind alle Mitarbeiter zu schulen, die für Auswertungen Bestandsdaten aus IWIS QM exportieren müssen.

11 Literaturverzeichnis

1. Kaminske, G. und Umbreit, G.. Qualitätsmanagement – eine multimediale Einführung. München: Fachbuchverlag Leipzig, 2006. – ISBN 3-446-40644-1
2. DGQ – Deutsche Gesellschaft für Qualität. Integrierte Managementsysteme - Leitfaden für den Aufbau eine integrierten Managementsystems. Frankfurt: Beuth Verlag, 2008. – ISBN 3-410-32306-8
3. Zweckverband Hainichen Kommunale Wasserversorgung/Wasserentsorgung mittleres Erzgebirgsvorland. Trinkwasserversorgungskonzept. Hainichen, 2009.
4. Zweckverband Fernwasser Südsachsen. Über unsere Initiative – [Online] [Zitat vom 1. Dezember 2010] - <http://www.wasser-aqualino.de/ueber-unsere-initiative/der-verbund/zweckverband-fernwasser-suedsachsen/>.
5. Trinkwasserverordnung § 4 - 2001
6. DVGW e.V.. DVGW Regelwerk – Technische Regel Arbeitsblatt W 400-3. Bonn: DVGW, 2006 – ISSN 0176-3504
7. Sächsisches Wassergesetz § 60 - 2004
8. Bytestorm-Software. Willkommen auf unserer Homepage – [Online] [Zitat vom 6. Oktober 2010] - <http://www.bytestorm-software.de>
9. Bytestorm-Software. Produktinfo - [Online] [Zitat vom 6. Oktober 2010] - <http://www.bytestorm-software.de>
10. Kittner, H.; Starke, W. und Wissel, D. Wasserversorgung. Berlin: VEB Verlag für Bauwesen, 1985. – Bestellnummer 5621097

11. Mutschmann, J. und Stimmelmayer, F. Taschenbuch der Wasserversorgung, 11. Auflage. Stuttgart: Franckh-Kosmos Verlags-GmbH & Co., 1995 – ISBN 3-440-07024-7
12. DVGW e.V.. DVGW Regelwerk – Technische Regel Arbeitsblatt W 614. Bonn: DVGW, 2001
13. Hawle Armaturen GmbH. HAWIDO Regelventile – Anleitung zu DRUCKREDUZIERVENTIL Typ 1500 DN40 bis DN250. [Online] Januar 2006. [Zitat vom 18. Oktober 2010.] - [http://www.ambos.at/hawle.de/hp/article.nsf/_/1AB43592E9925F31C12575AC002F6F98/\\$File/1500%20DN40%20%20DN250%20Deutsch%20-%20Januar%202006.pdf](http://www.ambos.at/hawle.de/hp/article.nsf/_/1AB43592E9925F31C12575AC002F6F98/$File/1500%20DN40%20%20DN250%20Deutsch%20-%20Januar%202006.pdf)
14. DVGW e.V.. DVGW Regelwerk – Technische Mitteilung - Merkblatt W 334. s.l.: DVGW, 2007 – ISSN 0176-3504
15. RICHTLINIE 2004/22/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 31. März 2004 über Messgeräte. s.l. : Amtsblatt der Europäischen Union, 2004 - L 135/42
16. Eichordnung. Anhang B (zu den §§ 12 und 14) Besondere Gültigkeitsdauer der Eichung. - 1988
17. Grombach, P., et al. Handbuch der Wasserversorgungstechnik. München : Oldenbourg Industrieverlag GmbH, 2000 - ISBN 3-486-26394-3
18. DVGW e.V. DVGW Regelwerk; Technische Regel - Arbeitsblatt W 300. Bonn : DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 2005 - ISSN 0176-3504
19. BGV D8 § 23 Abs. II - 1997
20. BGV A3 § 5 Abs. I Satz 2 – 1997
21. Karger, R.; Cord-Landwehr, C. und Hoffmann, F. Wasserversorgung. Wiesbaden : Vieweg + Teubner Verlag, 2008 - ISBN 978-3-8351-0213-2

22. Betriebssicherheitsprüfung. Berlin : Bundesregierung - 2002
23. Thüringer Ministerium für Landwirtschaft, Forsten, Umwelt und Naturschutz. Grundwasser - die unsichtbare Ressource. [Online] [Zitat vom: 28. Dezember 2010.] -<http://www.thueringen.de/de/tmlfun/themen/wasser/wasserwirtschaft/grundwasser/>
24. DVGW e.V. DVGW Regelwerk; Technische Regel - Arbeitsblatt W 101. Bonn : DVGW, 2006 - ISSN 0176-3504
25. DVGW e.V. DVGW Regelwerk; Technische Regel - Arbeitsblatt W 125. Bonn : DVGW, 2004 - ISSN 0176 – 3504
26. Soiné, K., et al. Handbuch für Wassermeister - Wissenswertes für den Betrieb von Wasserversorgungsanlagen. München: R. Oldenbourg Verlag, 1998 - ISBN 3-486326392-7
27. Normausschuss des Wasserwesens. Wasserzähler. Allgemeine Anforderungen. 2005. Deutsche Fassung EN 14154-1:2005+A1:2007. DIN EN 14154-1

12 Anhang

Teil 1 – Gliederungsvorschlag zur Diplomarbeit.....	V
Teil 2 – Grundsaltbilder 1020, 1028.....	VI
Teil 3 – Mitgliedskommunen des ZWA Hainichen.....	VIII
Teil 4 – Karteikarten des Programmes IWIS QM.....	X
Teil 5 – Betriebsüberwachungsplan für Wasserfassungsanlagen.....	XVIII

12.1 Anhang – Teil 1: Gliederungsvorschlag zur Diplomarbeit

Zweckverband
Kommunale Wasserversorgung/
Abwasserentsorgung
Mittleres Erzgebirgsvorland
K.-Kollwitz-Str. 6
09661 Hainichen



Diplomarbeit Tanja Grancagnolo

Gliederungsvorschlag zum Thema

„Einführung des Programms iwis QM in der Wasserversorgung“

I. Grundlagen

- 1.1. Beschreibung des Programms
- 1.2. Ziele des Verbandes
- 1.3. Festlegung der einzubeziehenden Systeme und des Datenumfanges
- 1.4. Erstellung einer Anlagenhierarchie
- 1.5. Erstellung von Musterdateien für einzelne Anlagenteile
- 1.6. Darstellung der Zeiträume zur Ersterfassung und Aktualisierung

II. Einführung in die Praxis

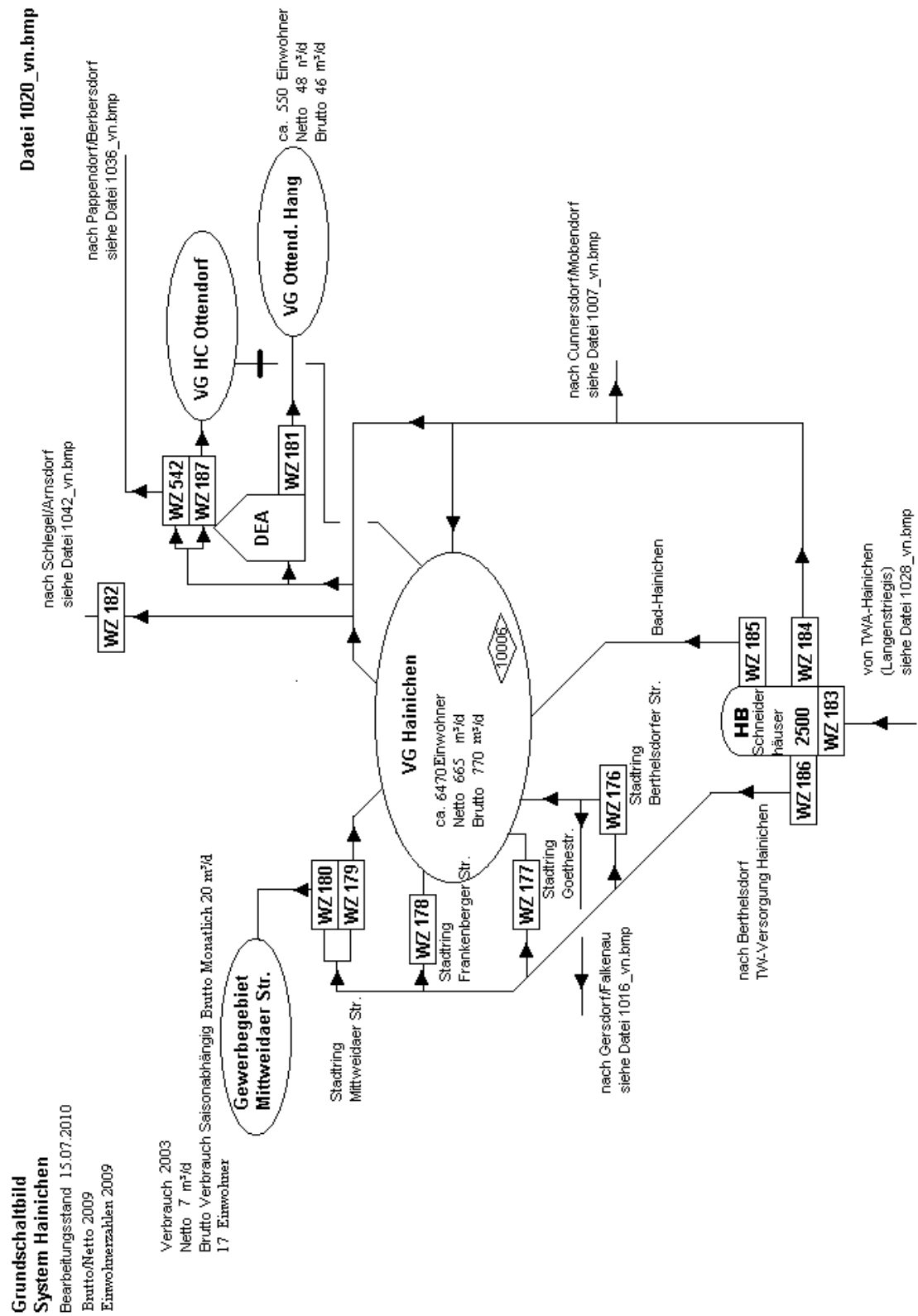
- 2.1. Erstellung eines Schulungsmaterials (Handbuch) zur Abgrenzung der Erfassungszuständigkeiten unterteilt nach gewerbliche Mitarbeiter, Werkstattschreiber, Meister und den Querinformationen zu den Strukturen (Meisterbereich Trinkwasser / Meisterbereich Spezialleistung).
- 2.2. Erstellung von Möglichkeit für statistische Auswertungen
- 2.3. Einführung der planmäßigen Wartung und Instandhaltung auf Basis des Programms

III. Wirtschaftlichkeitsbetrachtung / Risikomanagement

- 3.1. Nachweis des Ist-Zustandes unter Beachtung der Kostenstellenführung / Anlagenbuchhaltungsnummern
- 3.2. Gegenüberstellung der Vorteile mit Berechnung des Mehraufwandes / Minderung
- 3.3. Empfehlung für die weitere Nutzung und der evtl. Aufnahme weiterer Systeme

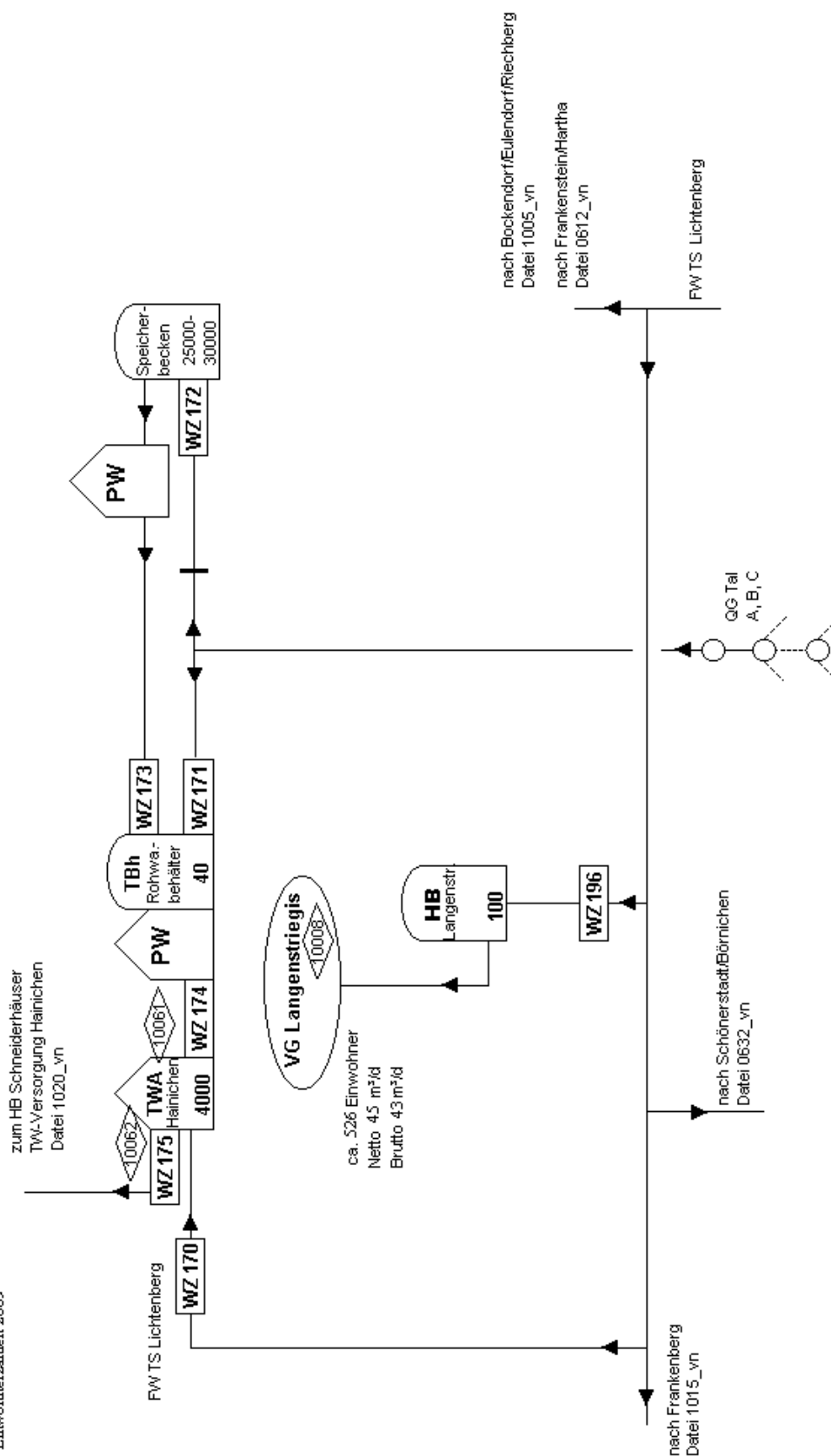
IV. Zusammenfassung

12.2 Anhang – Teil 2: Grundsaltbilder 1020, 1028



Datei 1028_vn.bmp

**Grundschaltbild
System Längenstriegis**
Bearbeitungsstand 16.07.2010
Netto/Brutto 2009
Einwohnerzahlen 2009



12.3 Anhang – Teil 3: Mitgliedskommunen des ZWA

Mitgliedskommunen einschließlich OT des ZWA Hainichen mit der Aufgabe der Trinkwasserversorgung laut Trinkwasserversorgungskonzept vom August 2009

Landkreis Mittelsachsen	Landkreis Leipzig	Erzgebirgskreis
Altmittweida	Colditz, nur OT Lastau	Borstendorf
Augustusburg	Zschadraß	Gornau, nur OT Dittmannsdorf
Eppendorf	OT Hausdorf	Grünhainichen
Erlau	Erlbach	
Falkenau	Raschütz	
Flöha	Kaltenborn	
Frankenberg	Koltzschen	
Frankenstein	Terpitzsch	
Geringswalde	Zollwitz	
Hainichen	Zschirla	
Königsfeld		
Königshain-Wiederau		
Kriebstein		
Leubsdorf		
Lichtenau, nur OT Ottendorf-Krumbach		
Lunzenau		
Mittweida		
Niederwiesa		
Oederan		
Penig		
Rochlitz		
Rossau		
Seelitz		
Striegistal		
Wechselburg		
Zettlitz		

Mitgliedskommunen einschließlich OT des ZWA Hainichen mit der Aufgabe der Abwasserentsorgung laut Abwassersatzung vom 31. Dezember 2005

Landkreis Mittelsachsen	Landkreis Leipzig	Erzgebirgskreis
Altmittweida	Colditz, nur OT Lastau	Amtsberg
Augustusburg	Zschadraß	Börnichen
Eppendorf	OT Hausdorf	Borstendorf
Erlau	Erlbach	Drehbach
Falkenau	Raschütz	Gornau, nur OT Dittmannsdorf
Flöha	Kaltenborn	Großolbersdorf
Frankenberg	Koltzschen	Grünhainichen
Frankenstein	Terpitzsch	Venusberg, nur OT Griebbach
Geringswalde	Zollwitz	Waldkirchen
Hainichen	Zschirla	
Königsfeld		
Königshain-Wiederau		
Kriebstein		
Leubsdorf		
Lichtenau		
Lunzenau		
Mittweida		
Niederwiesa		
Oederan		
Penig		
Rochlitz		
Rossau		
Seelitz		
Striegistal		
Wechselburg		
Zettlitz		

12.4 Anhang – Teil 4: Karteikarten

Stammkarte - Allgemein

Objektname	DEA gesamt Hoefchen	AKZ-Nummer	000066000365
Bezeichnung	HYAMAT 5-D11-5533 989	Inventarnummer	DEA 11
Ordner (Doku)	<input type="text"/>	Baujahr	01.01.1995
<input checked="" type="checkbox"/> Betriebsstunden erfassen			
Foto nicht verfügbar			
<input type="button" value="Foto Ändern"/> <input type="button" value="Vollbild"/> <input type="button" value="Foto Löschen"/>			
Kostenstelle <input type="text" value="833 122 7"/> ... <input type="button" value="X"/>			
Jahresbudget für Wartung <input type="text" value="0,00"/> €			
Betriebsstundenerfassung			
Erfassungsmodus <input type="text" value="Betriebsstunden von Hand eingeben"/>			

Stammkarte - Verwaltungsdaten

Informationen zum Hersteller			
Bezeichnung	Apollo Gößnitz GmbH		
Straße	Walter-Rabold-Straße	Hausnummer	26
Postleitzahl	__-04639	Ort	<input type="text"/>
Land	<input type="text"/>		
Bundesland/Staat	<input type="text"/>		
Bestellnummer	<input type="text"/>		
Ansprechpartner	<input type="text"/>		
Telefonnummer	034493/77-0		
Telefaxnummer	<input type="text"/>		
Webadresse	<input type="text"/>		
Email	<input type="text"/>		
Kaufpreis	<input type="text"/> €		
Kauftag	02.11.2010		
Ablauf Garantie	02.11.2010		
Abschreibung	<keine Abschreibung>		
<input type="button" value="Herstellerkatalog"/>			

Stammkarte- Wartungsvorgänge

⚠ Wartungsvorgang aktiv !

Wartungsvorgang	verantwortlich	Priorität	Wartungsmodus	Vorgangs-ID
Wartung durch Apollo	Mitarbeiter MB Süd	normal	zyklisch nach Zeit...	24069

Neu Bearbeiten Löschen

Stammkarte - Ersatzteile/Material

Ersatzteilnummer	Ersatzteilname	Anzahl	Einheit der Anzahl
006600001591	H8&B D 15 F V.-Aust.-s. kplett o.S. DN 80	1,00000	Stück
006600001593	H8&B Manometer 0-25 bar	1,00000	Stück

Ersatzteilkatalog Neu Bearbeiten Löschen Lagermanager

Stammkarte – Objekthistorie

Datum /	Aktion	Detailinformationen zu ...	verantwortlich
02.03.1992	Installation	Ersatzteile/Material	Mitarbeiter MB Süd
06.01.1997	Inspektion	Ersatzteile/Material	Mitarbeiter MB Süd
01.06.1998	Revision	Ersatzteile/Material	Mitarbeiter MB Süd
05.08.2002	Inspektion	Ersatzteile/Material	Mitarbeiter MB Süd
25.06.2008	Revision	Ersatzteile/Material	Mitarbeiter MB Süd
14.09.2010	Objekt angelegt		Tanja Grancagnolo

Neu Bearbeiten Löschen

Stammkarte – Anwenderobjekte

Anwenderobjekt im Dateisystem gespeichert !

Speicherort	Bezeichnung	gespeichert von	Quellpfad	Speicherdatum
	dea goerbersdorf_pbpst_20092010.pdf	Tanja Grancagnolo	g:\wis\ablage\tw süd\goerbersdorf\dea\dea goerbersdorf_pbpst_20092010.pdf	02.11.2010
	dea goerbersdorf_wp_20092010.pdf	Tanja Grancagnolo	g:\wis\ablage\tw süd\goerbersdorf\dea\dea goerbersdorf_wp_20092010.pdf	02.11.2010

Aktivieren Viewer Neu Bearbeiten Löschen

Stammkarte – Anwenderdaten

Bereich der freien Anwenderdaten

Anwenderdaten1 Titel Revisionsprotokoll

Nr.	Eigenschaft / Bezeichnung	Wert / Inhalt der Eigenschaft
1		
2	Wartung der Anlage	Grünhainichen, Schacht Gewerbegebiet
3		
4	Objektbezeichnung	DYN.ALLGDATA.GERAETEBEZEICHNUNG
5	Objekttyp	DYN.ALLGDATA.GERAETETYP
6	Inventarnummer	DYN.ALLGDATA.INVENTARNUMMER
7	<Trennlinie>	<Zelle gesperrt>
8		
9	Datum der letzten Wartung	DYN.DATUM_WARTUNG
10		
11	<Trennlinie>	<Zelle gesperrt>
12		
13	gewartet durch
14		
15	Schadensbild erstellt	ja [] nein []
16		
17	Reparaturset DMV gewechselt	ja [] nein []
18	Reparaturset SV gewechselt	ja [] nein []
19		
20	Großsieb gereinigt	ja [] nein []
21	Feinsieb gereinigt	ja [] nein []
22		
23	DMV inkl. Steuerleitung entlüftet	ja [] nein []
24	Ergebnis Funktionsprobe	
25		


Stammkarte - Prüf- & Messwerte

Definition von Prüf- und Messwerten

Die Parameterbezeichnung darf max. 40 Zeichen lang sein, die Einheit max. 12 Zeichen! Zeilen, welche dem nicht entsprechen (rot markiert) werden nicht gespeichert.


	Parametername	Einheit
1	pE: 7,5	bar
2	pA: 3,0	bar
3	Vh./	m³/h
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Wahlkarte – Elektrodaten

elektrische Daten 

Nennspannung [Volt]	<input type="text"/>	...	✗
Schutzmaßnahme	<input type="text"/>	...	✗
Sicherungsstärke [Ampere]	<input type="text"/>		✗
IP-Schutzgrad	<input type="text"/>		✗
Nennleistung [KVA]	<input type="text"/>		
Nennstrom [Ampere]	<input type="text"/>		
Cos phi	<input type="text"/>		
Nennkapazität	<input type="text"/>		
ATEX-Kennung (Ex-Schutz)	<input type="text"/>		
<input type="checkbox"/> ortsveränderliches Gerät nach VDE			

Wahlkarte – Pumpendaten

hydraulische Daten 

Pumpentyp	<input type="text"/>	
Förderdruck / Arbeitsdruck [bar]	<input type="text"/>	
Gewicht [kg]	<input type="text"/>	
Förderstrom und Einheit	<input type="text"/>	✗
Förderhöhe [m]	<input type="text"/>	
Maschinennummer	<input type="text"/>	
Kühlungsart	<input type="text"/>	
Lauftradbezeichnung	<input type="text"/>	
Fördermedium	<input type="text"/>	
Lauftraddurchgang [mm]	<input type="text"/>	
Lauftraddurchmesser [mm]	<input type="text"/>	
<input type="checkbox"/> unterwassertauglich		

Wahlkarte – Motordaten

Motordaten

Motortyp

Maschinennummer

Nennspannung [Volt] ... ✗

Sicherungsstärke [Ampere] ✗

Cos phi

Nennfrequenz [Hz]

Schutzmaßnahme ... ✗

Schaltungsart ... ✗

Nennleistung [kVA]

Nennstrom [Ampere]

Drehzahl [U/min]

Gewicht [kg]

Schutzgrad IP ✗

☐ ortsveränderliches Gerät nach VDE

☐ explosionsgeschützt

Wahlkarte – Messgerätedaten

Messgerätedaten

Gerätenummer

Energieversorgung

Meßbereich

Arbeitsbereich in °C bis

Meßfehler [%]

Messsondendaten

Sondentyp

messbare Parameter

Meßprinzip

Arbeitsbereich in °C bis

Meßfehler [%]

Wahlkarte – Fahrzeugdaten

Fahrzeugdaten

Fahrzeugbezeichnung

Marke ... ✕

Kraftstoffart ... ✕

Fahrzeugidentnummer

Tankinhalt

Durchschnittsverbrauch [l/100km]

Hubraum [ccm]

Reifengröße

Leistung [kW]

Zuladung [t]

Erstzulassung 30.12.1899

Kennzeichen

Wahlkarte – Verdichterdaten

Verdichterdaten

Kompressortyp

Maschinennummer

Volumenstrom theoretisch effektiv Einheit ✕

Betriebsdruck [bar]

Betriebsdruck maximal [bar]

Schalldruckpegel [db]

Gewicht [kg]

Behälterinhalt [l]

Luftaustrittstemperatur [°C]

Wahlkarte - PC-Daten

allgemeine PC-Daten			
Rechnername	<input type="text"/>	Seriennummer	<input type="text"/>
PC-Bauform	<input type="text"/>	Netzteil	<input type="text"/> Watt <input type="text"/>
lokaler Admin	<input type="text"/>	Betriebssystem	<input type="text"/>
Adminpasswort	<input type="text"/>	Servicepack	<input type="text"/>

Prozessor + Board			
Prozessortyp	<input type="text"/>	Prozessortakt	<input type="text"/> GHz
Mainboardtyp	<input type="text"/>	AGP	<input type="checkbox"/>
Steckplätze RAM	<input type="text"/> frei <input type="text"/>	Steckplätze PCI	<input type="text"/> frei <input type="text"/>
RAM-Typ	<input type="text"/>	Steckplätze ISA	<input type="text"/> frei <input type="text"/>
RAM gesteckt	<input type="text"/>	Steckplätze PCMCIA	<input type="text"/> frei <input type="text"/>
in Modulen		<input type="text"/>	

Festplatten			
IDE-Controller	<input type="checkbox"/>	SCSI-Controller	<input type="checkbox"/>
SCSI-Controller-Typ		<input type="text"/>	
Festplatte 1		Festplatte 2	
IDE <input checked="" type="checkbox"/>	SCSI <input type="checkbox"/>	IDE <input checked="" type="checkbox"/>	SCSI <input type="checkbox"/>
Typ	<input type="text"/>	Typ	<input type="text"/>
Anzahl Partitionen	<input type="text"/>	Anzahl Partitionen	<input type="text"/>
Informationen zu den Partitionen		Informationen zu den Partitionen	
<div></div>		<div></div>	

Steckkarten			
Grafikkarte	<input type="text"/>	Speicher Grafikkarte	<input type="text"/> MByte
Bus-Grafikkarte	<input type="text"/>	Netzkarte	<input type="text"/>
Floppy 3,5 " <input type="checkbox"/>	ZIP <input type="checkbox"/>	LS120 <input type="checkbox"/>	Bus-Netzkarte
CD-ROM-Typ	<input type="text"/>	Soundkarte	<input type="text"/>
DVD-Typ	<input type="text"/>	SCSI-CD-ROM	<input type="checkbox"/>
		SCSI-DVD	<input type="checkbox"/>

Peripherie			
Monitortyp	<input type="text"/>	Monitorhersteller	<input type="text"/>
Zoll	<input type="text"/>	Monitor-Seriennummer	<input type="text"/>
Druckertyp	<input type="text"/>	Druckerhersteller	<input type="text"/>
Tastaturtyp	<input type="text"/>	Tastaturanschluss	<input type="text"/>
Maustyp	<input type="text"/>	Mausanschluss	<input type="text"/>

12.5 Anhang – Teil 5:

Betriebsüberwachungsplan für Wasserfassungsanlagen(25)

Betriebsüberwachungsplan

Lfd. Nr.	Messungen/ Maßnahmen	Empfohlener Turnus	Bemerkungen
Datenerfassung			
1	Brunnenwasserstände Innen Außen in Betrieb und Ruhewasser- stand unter vergleichbaren hydraulischen Bedingungen	nach betrieblichen Erforder- nissen	Möglichst auch eine benach- barte Grundwassermessstelle einbeziehen
2	Volumenstrom Wasserzählerstand Differenz zur vorangegangenen Ablesung momentaner Volumenstrom	stündlich, monatlich, jährlich (Berücksichtigung Wasser- recht!)	Vor Ort: Vergleich mit der Soll- Förderleistung, Messung mit Stoppuhr zweckmäßig
3	Förderhöhe am Manometer	monatlich bis quartalsweise	Manometer sollte nach Messung entlastet werden
4	Betriebsstunden	täglich	
5	Leistungsverbrauch Stromaufnahme der Pumpe	nach betrieblichen Erforder- nissen: monatlich, quartals- weise	Vergleich mit Soll-Kennziffer: kWh/1000 m ³
6	Probennahme für Wasser- analyse durch Labor	nach betrieblichen Erforder- nissen: monatlich bis jährlich	nach Anordnung durch die Auf- sichtsbehörde
Periodische Kontrollen			
7	Kontrollen der Rohwasser- qualität auf brunnenalterungs- relevante Parameter	bei Bedarf	nur bei bekannten Verocke- rungen
8	Kontrolle des Sandgehaltes	bei Bedarf	
9	Kontrolle der Pumpenleistung	3 Monate bis 6 Monate	
10	Funktionskontrolle der Brunnenpeilrohre	12 Monate	
11	Überprüfung der spezifischen Leistungsfähigkeit des Brunnens anhand von Brunnentests (ggf. mehrstufig)	6 Monate bis 12 Monate	
12	Bauliche Kontrollen des Brunnenbauwerkes und der Installation	6 Monate bis 12 Monate	
13	Durchführung von Kamera- befahrungen	2 Jahre bis 10 Jahre	
14	Durchführung von geophysika- lischen Messungen	bei Bedarf	

Betriebsüberwachungsplan (Fortsetzung)

Lfd. Nr.	Messungen/Maßnahmen	Empfohlener Turnus	Bemerkungen
Kontrollen der elektrischen Einrichtungen			
15	Funktionsprüfung und Wartung der elektrischen Anlagen (Pumpe, Trockenlaufelektroden, MID, Wasserspiegelmesseinrichtung etc.)	gemäß Herstellervorgaben	
16	Überprüfung der Temperatur der Unterwassermotorpumpe bei Nennbetrieb (ein Ansteigen der Temperatur kann auf Verockerungen hindeuten) und Stromaufnahme des Pumpenmotors	3 Monate	
17	Funktionsprüfung der Überflutungselektroden im Brunnen	6 Monate	
18	Funktionsprüfung der Einbruchmeldeanlage gemäß den gesetzlichen Bestimmungen	12 Monate	
19	Überprüfung der Wirksamkeit von Fehlerstromschutzeinrichtungen und der Reparaturschalter	6 Monate	
20	Überprüfung aller analogen Messwerte auf Plausibilität bis hin zur Automatisierungseinheit des Wasserwerkes, Anfertigung von Prüfprotokollen	2 Jahre	
21	Überprüfung der Erdungs- und Blitzschutzanlage	3 Jahre	

13 Selbständigkeitserklärung

Hiermit erkläre ich, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und nur unter Verwendung der angegebenen Literatur und Hilfsmittel angefertigt habe.

Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht.

Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Mittweida, den 20. Januar 2011

Tanja Grancagnolo